

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2003-510991
(P2003-510991A)

(43) 公表日 平成15年3月18日 (2003.3.18)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 B 1/707

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

テーマコード* (参考)

D 5 K 0 2 2

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 54 頁)

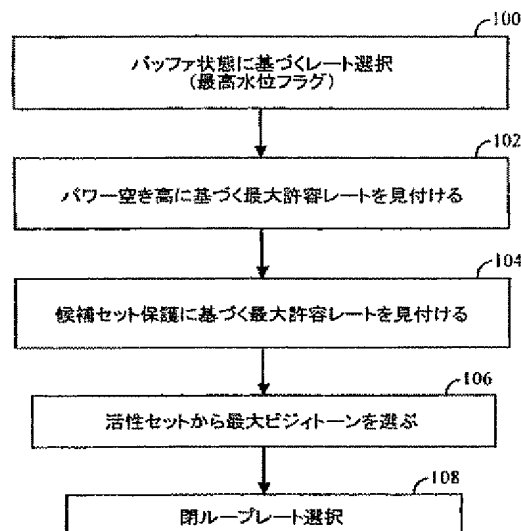
(21) 出願番号 特願2001-527594(P2001-527594)
(86) (22) 出願日 平成12年9月29日 (2000.9.29)
(85) 翻訳文提出日 平成14年3月27日 (2002.3.27)
(86) 国際出願番号 P C T / U S 0 0 / 2 6 8 7 8
(87) 国際公開番号 W O 0 1 / 0 2 4 5 6 8
(87) 国際公開日 平成13年4月5日 (2001.4.5)
(31) 優先権主張番号 0 9 / 4 0 9 , 9 8 1
(32) 優先日 平成11年9月30日 (1999.9.30)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 クゥアルコム・インコーポレイテッド
QUALCOMM INCORPORATED
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウ
ス・ドライブ 5775
(72) 発明者 コラッツァ、ジオバーニ・イー
イタリア国、アイー40137 ボローニャ、
ピア・ガグリエルミーニ 6
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外3名)
Fターム(参考) 5K022 EE02 EE11 EE31

(54) 【発明の名称】 高速ワイヤレス通信ネットワークにおける閉ループ資源割当て

(57) 【要約】

高速ワイヤレス通信ネットワークにおいて伝送データレートの割当てを実行するための方法および装置。一方の側には基地局をもち、他方の側には全ての加入者局をもつネットワークのマクロ制御ループ。加入者局は、伝送するために待ち行列へ入れられたデータ量に基いてレートを選択する (100)。加入者局の使用可能な電力の空き高に基いてこのレートを調整する (102)。次にこの調整された伝送レートは加入者局の候補の組内の基地局の保護のために再び調整される (104)。次にこのレートは、加入者局についての活動状態にある組の基地局のローディング条件を示すビジートーン信号にしたがって調整される (108)。基地局は、瞬間的なトラフィックロードの測定値をリフレッシュし、ソフトなビジートーンの形態でフィードバックを供給することによって、これらの動作に反応する。このアルゴリズムは閉ループ資源割当てと呼ばれている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 加入者局においてリバースリンクの伝送レートを判断するための方法であって：

活動状態の組の前記加入者局の中の各基地局から、リバースリンクのローディングを示すビジートン信号を受信する段階と；

前記ビジートン信号の1つを選択する段階と；

前記ビジートン信号の前記選択した1つにしたがって前記リバースリンク伝送レートを判断する段階とを含む方法。

【請求項2】 前記ビジートン信号が整数値によって示され、示されたローディングが前記整数値の値と共に増加するものであり、前記ビジートン信号の1つを選択する前記段階が最大値をもつビジートン信号を選択することを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記ビジートンが2ビットの数字として送られ、

(0, 0) がほとんどロードされていない基地局を示し；

(0, 1) が安定した基地局を示し；

(1, 0) が重くロードされた基地局を示し；

(1, 1) が基地局のオーバーロード状態を示している請求項2記載の方法。

。

【請求項4】 加入者局においてリバースリンクの伝送レートを判断する方法であって：

前記加入者局によって送られることになる待ち行列に入れられたデータ量にしたがって初期レートを選択する段階と；

少なくとも1つの受信したビジートンの値にしたがって前記初期レートを調整する段階とを含む方法。

【請求項5】 加入者局において電力の空き高量を判断する段階と；

前記電力の空き高にしたがって前記初期レートを調整して、第2の調整されたレートを供給する段階とをさらに含み；

前記初期レートを調整する前記段階が前記第2の調整されたレートで実行される請求項4記載の方法。

【請求項6】 候補の基地局と活動状態の組の基地局とからの信号強度にしたがうエネルギー差の計量を判断する段階と；

前記エネルギー差の計量にしたがって前記初期レートを調整して、第2の調整されたレートを供給する段階とをさらに含み；

前記初期レートを調整する前記段階が前記第2の調整されたレートで実行される請求項4記載の方法。

【請求項7】 候補の基地局と活動状態の組の基地局とからの信号強度にしたがうエネルギー差の計量を判断する段階と；

エネルギー差の計量にしたがって前記第2の調整されたレートを調整して、第3の調整されたレートを供給する段階とをさらに含み；

前記初期レートを調整する前記段階が、前記第3の調整されたレートにしたがって実行される請求項5記載の方法。

【請求項8】 前記加入者局によって送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量にしたがって初期レートを選択する前記段階が；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量を、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができるか否かを判断する段階と；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができる情報量を越えたときに、前記初期レートを所定の最大レートに設定する段階と；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができる情報量よりも少ないときに、前記初期レートを前記所定の最大レートよりも低い第2のレートに設定する段階と；

前記初期レートを、初期レートの現在の値よりも低いレートか、または先のフレームが送られたレートの2倍のレートに設定する段階とを含む請求項4記載の方法。

【請求項9】 前記電力の空き高にしたがって前記初期レートを調整して、第2の調整されたレートを供給する前記段階が；

前記電力の空き高にしたがって前記加入者局によって確実な伝送ができる最

大レートを選択する段階と；

前記初期レートよりも低いレートと、前記加入者局による確実な伝送ができる前記最大レートとを、前記第2の調整されたレートとして選択する段階とを含む請求項5記載の方法。

【請求項10】 リバースリンク伝送のデータレートを選択する方法であって：

伝送バッファ内のデータ量にしたがって初期レートを選択する段階と；

電力の空き高値にしたがって前記初期レートを変更して、第1の調整されたレートを供給する段階と；

候補の組の保護値にしたがって前記第1の調整されたレートを変更して、第2の調整されたレートを供給する段階と；

受信したビジートン値にしたがって前記第2の調整されたレートを変更して、前記選択されたリバースリンクの伝送レートを供給する段階とを含む方法。

【請求項11】 初期レートを選択する前記段階が：

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量を、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができるか否かを判断する段階と；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができる情報量を越えたときに、前記初期レートを所定の最大レートに設定する段階と；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができる情報量よりも少ないときに、前記初期レートを前記所定の最大レートよりも低い第2のレートに設定する段階と；

前記初期レートを、初期レートの現在の値よりも低いレートか、または先のフレームが送られたレートの2倍のレートに設定する段階とを含む請求項10記載の方法。

【請求項12】 初期レートを選択する前記段階が：

前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたか否かを判断する段階と；

前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたときにフラグを設定する段階とを含む請求項10記載の方法。

【請求項13】 初期レートを選択する前記段階が：

前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたか否かを判断する段階と；

前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたときにフラグを設定する段階とを含む請求項10記載の方法。

【請求項14】 電力の空き高値にしたがって前記初期レートを変更して、第1の調整されたレートを供給する前記段階が：

前記加入者局によって送ることができる最大電力を判断することと；

前記加入者局によって送ることができる前記最大電力以下で送ることができる最大レートを選択することとを含む請求項10記載の方法。

【請求項15】 最大レートを選択する前記段階が：

前記加入者局がソフトなハンドオフ中であるか否かを判断する段階と；

最大レートを選択する前記段階が、前記加入者局がソフトなハンドオフ中であるか否かを判断することについての前記判断にしたがって実行される請求項14記載の方法。

【請求項16】 最大レートを選択する前記段階が：

前記加入者局と活動状態の組の基地局との間の距離を判断する段階を含んでおり；

最大レートを選択する前記段階が、前記加入者局と活動状態の組の基地局との間の距離を判断することにしたがって実行される請求項14記載の方法。

【請求項17】 最大レートを選択する前記段階が：

前記加入者局の速度を判断する段階を含み；

最大レートを選択する前記段階が、前記加入者局の速度にしたがって実行される請求項14記載の方法。

【請求項18】 前記候補の組の保護値にしたがって前記第1の調整されたレートを変更して、第2の調整されたレートを供給する前記段階が：

少なくとも1つの候補の組の基地局の信号エネルギーを測定する段階と；

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の信号エネルギーを測定する段階と
；

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護値を計算する段階とを含む請求項14記載の方法。

【請求項19】 少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護値を計算する前記段階が：

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された活動状態の組のエネルギーを供給する段階と；

少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された候補の組のエネルギーを供給する段階とを含み；

前記候補の組の保護値を計算する前記段階が、前記加算された活動状態の組のエネルギーと前記加算された活動状態の組のエネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項18記載の方法。

【請求項20】 少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護値を計算する前記段階が：

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最低エネルギーの活動状態の組の基地局を選択する段階と；

少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの候補の組の基地局を選択する段階とを含み；

前記候補の組の保護値を計算する前記段階が、前記最低エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと前記最大エネルギーの候補の組の基地局の信号エネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項18記載の方法。

【請求項21】 少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護値を計算する前記段階が：

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最低エネルギー

の活動状態の組の基地局を選択する段階と；

少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された候補の組のエネルギーを供給する段階とを含み；

前記候補の組の保護値を計算する前記段階が、前記最低エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと前記加算された活動状態の組のエネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項18記載の方法。

【請求項22】 少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護値を計算する前記段階が；

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの活動状態の組の基地局を選択する段階と；

少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの候補の組の基地局を選択する段階とを含み；

前記候補の組の保護値を計算する前記段階が、前記最大エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと最大エネルギーの候補の組の基地局の信号エネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項18記載の方法。

【請求項23】 受信したビジートン値にしたがって前記第2の調整されたレートを変更して、前記選択されたりバースリンクの伝送レートを供給する前記段階が、確率論的プロセスにしたがって実行される請求項10記載の方法。

【請求項24】 確率論的プロセスが、所定の先行する間隔における平均伝送レート数にしたがって判断される請求項23記載の方法。

【請求項25】 確率論的プロセスが、バッファ容量のフラグにしたがって判断される請求項23記載の方法。

【請求項26】 確率論的プロセスが、バッファ容量のフラグにしたがって判断される請求項25記載の方法。

【請求項27】 伝送レート（ p ）を増加する確率が次の式：

$$p = \min\{1, \langle [1 + (F_{\text{buffer}} / 2)] / N_{\text{rate}} \rangle \log_2 \langle R_{\text{max}} / R_{\text{average}} \rangle\},$$

によって与えられ、なお R_{average} が所定数の先行する伝送における平

均データレートであり、 $F_{B_{eff}}$ はバッファが一杯のフラグであり、ここで例示的な実施形態では0か、またはバッファが一杯の状態を示す1の値を仮定し、 R_{max} は既に記載したように、加入者局の最大伝送レートであり、 $N_{R_{eff}}$ は加入者局に有効なレート数である請求項26記載の方法。

【請求項28】 高いレートのデジタルデータを伝送するための加入者局であって：

活動状態の組の前記加入者局において、各基地局からのリバースリンクのローディングを示すビジートンの信号を受信するための受信機と；

前記ビジートン信号の1つを選択し、前記ビジートンの信号の前記選択された1つにしたがって前記リバースリンクの伝送レートを判断するための制御プロセッサとを含む加入者局。

【請求項29】 前記ビジートン信号が整数値によって示され、ローディングが前記整数値の値で増加を示されていて、前記ビジートン信号の1つを選択する前記段階が最大値をもつビジートン信号を選択することを含む請求項28記載の方法。

【請求項30】 前記ビジートンが2ビットの数字として送られ、
 (0, 0) がほとんどロードされていない基地局を示し；
 (0, 1) が安定した基地局を示し；
 (1, 0) が重くロードされた基地局を示し；
 (1, 1) が基地局のオーバーロード状態を示している請求項29記載の方法。

【請求項31】 高速でデジタルデータを伝送するための加入者局であって：

前記加入者局によって伝送するためのデータを記憶するバッファと；

活動状態の組の前記加入者局において、各基地局からのリバースリンクのローディングを示すビジートン信号を受信する受信機と；

前記ビジートン信号の1つを選択し、前記ビジートン信号の中の前記選択した1つと前記バッファ内のデータ量とにしたがって前記リバースリンクの伝送レートを判断するための制御プロセッサとを含む加入者局。

【請求項32】 前記制御プロセッサがさらに、加入者局内の電力の空き高量と、前記電力にしたがう前記伝送レートとを判断することをさらに含む請求項31記載の加入者局。

【請求項33】 前記制御プロセッサがさらに、候補の基地局および活動状態の組の基地局からの信号強度にしたがってエネルギー差の計量を判断し、前記エネルギー差の計量にしたがって前記伝送レートを判断して、第2の調整されたレートを供給する請求項31記載の加入者局。

【請求項34】 前記制御プロセッサがさらに、候補の基地局および活動状態の組の基地局からの信号強度にしたがってエネルギー差の計量を判断し、前記エネルギー差の計量にしたがって前記伝送レートを判断して、第2の調整されたレートを供給する請求項32記載の加入者局。

【請求項35】 前記制御プロセッサが、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量を所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できるか否かを判断し、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できる情報量を越えたときは、所定の最大レートに対して前記伝送レートを選択し、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できる情報量よりも少ないときは、前記所定の最大レートよりも少ない第2のレートに前記初期レートを設定する請求項31記載の加入者局。

【請求項36】 前記制御プロセッサが、前記電力の空き高にしたがって前記加入者局による確実な伝送を可能にする最大レートを選択し、初期レートよりも低いレートと前記加入者局による確実な伝送を可能にする前記最大レートとを前記第2の調整されたレートとして選択する請求項32記載の加入者局。

【請求項37】 1組の可能なレートの中の選択されたレートでデータを送る加入者局であって：

前記加入者局によって送られるデータ量を記憶するバッファと；

ビジートン値を示すビジートン信号を受信する受信機のサブシステムと

；

伝送バッファ内のデータ量にしたがって初期レートを選択し、電力の空き高

値にしたがって前記初期レートを変更して第1の調整されたレートを供給し、候補の組の保護値にしたがって前記第1の調整されたレートを変更して第2の調整されたレートを供給し、受信したビジートン値にしたがって前記第2の調整されたレートを変更して前記選択されたりバースリンクの伝送レートを供給するための制御プロセッサと；

前記選択されたデータレートでデータを送る送信機とを含む加入者局。

【請求項38】 前記制御プロセッサが、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量を所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できるか否かを判断し、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できる情報量を越えたときは、所定の最大レートに前記初期レートを設定し、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できる情報量よりも少ないときは、前記所定の最大レートよりも少ない第2のレートに前記初期レートを設定し、初期レートの現在の値よりも少ないレートおよび先行するフレームが送られたレートの2倍のレートに前記初期レートを設定する請求項37記載の加入者局。

【請求項39】 前記制御プロセッサが、前記バッファ内の前記データ量が所定の量を越えるか否かを判断し、前記バッファ内の前記データ量が所定の量を越えたときにフラグを設定する請求項37記載の方法。

【請求項40】 前記制御プロセッサが、前記バッファ内の前記データ量が所定の量を越えたか否かを判断し、前記バッファ内の前記データ量が所定の量を越えたときにフラグを設定する請求項38記載の方法。

【請求項41】 前記制御プロセッサが、前記加入者局によって送ることができる最大電力を判断し、前記加入者局によって送ることができる前記最大電力以下で送ることができる最大レートを選択する請求項37記載の加入者局。

【請求項42】 前記制御プロセッサが、前記加入者局がソフトなハンドオフ中であるか否かを判断し、前記加入者局の最大レートの選択が、前記加入者局がソフトなハンドオフ中であるか否かについての前記判断にしたがって行われる請求項41記載の加入者局。

【請求項43】 前記制御プロセッサが、前記加入者局と活動状態の組の基地局との間の距離を判断し、最大レートの選択が、前記加入者局と活動状態の組の基地局との間の距離を判断することにしたがって実行される請求項41記載の方法。

【請求項44】 前記制御プロセッサが前記加入者局の速度を判断し、前記加入者局の速度にしたがって最大値を選択する請求項41記載の加入者局。

【請求項45】 前記制御プロセッサが、少なくとも1つの候補の組の基地局の信号エネルギーを推定し、少なくとも1つの活動状態の組の基地局の信号エネルギーを推定し、少なくとも1つの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の信号エネルギーとにしたがって前記候補の組の保護値を計算する請求項41記載の加入者局。

【請求項46】 前記制御プロセッサが、少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された活動状態の組のエネルギーを供給し、少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された候補の組のエネルギーを供給し、前記候補の組の保護値の計算が、前記加算された活動状態の組のエネルギーと前記加算された活動状態の組のエネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項45記載の加入者局。

【請求項47】 前記制御プロセッサが、少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最小エネルギーの活動状態の組の基地局を選択し、少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの候補の組の基地局を選択し、前記候補の組の保護値の計算が、前記最低エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと、前記最大エネルギーの候補の組の基地局の信号エネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項45記載の加入者局。

【請求項48】 前記制御プロセッサが、少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最低エネルギーの活動状態の組の基地局を選択し、少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された候補の組のエネルギーを供給し、前記候補の組の保護値の計算が、前記最低エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと前記加算された活動状態の組のエネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項45記載の加入者局。

【請求項49】 前記制御プロセッサが、少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの活動状態の組の基地局を選択し、少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの候補の組の基地局を選択し、前記候補の組の保護値の計算が、前記最大エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと、前記最大エネルギーの候補の組の基地局の信号エネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項45記載の加入者局。

【請求項50】 制御プロセッサが、確率論的プロセスにしたがって前記伝送レートを選択する請求項37記載の加入者局。

【請求項51】 確率論的プロセスが、所定の先行する間隔上で平均伝送レート数にしたがって判断される請求項50記載の加入者局。

【請求項52】 確率論的プロセスが、バッファ容量のフラグにしたがって判断される請求項50記載の加入者局。

【請求項53】 確率論的プロセスが、バッファ容量のフラグにしたがって判断される請求項52記載の加入者局。

【請求項54】 伝送レート（ p ）を増加する確率が次の式：

$$p = \min \{ 1, \langle [1 + (F_{\text{buffer}} / 2)] / N_{\text{rates}} \rangle \log_2 \langle R_{\text{max}} / R_{\text{average}} \rangle \},$$

によって与えられ、なお R_{average} が所定数の先行する伝送における平均データレートであり、 F_{buffer} はバッファが一杯のフラグであり、例示的な実施形態では0か、またはバッファが一杯の状態を示す1の値を仮定し、 R_{max} は既に記載したように、加入者局の最大伝送レートであり、 N_{rates} は加入者局に有効なレート数である請求項53記載の方法。

【請求項55】 リバースリンクのローディングを測定する手段と；

前記リバースリンクのローディングを示すビジートーンの信号を送る手段とを含む基地局。

【請求項56】 前記ビジートーン信号が、2ビットの数値として送られ、

(0, 0) がほとんどロードされていない基地局を示し；

(0, 1) が安定した基地局を示し；

(1, 0) が重くロードされた基地局を示し；

(1, 1) が基地局のオーバーロード状態を示している請求項55記載の基地局。

【請求項57】 前記基地局がCDMA基地局である請求項56記載の基地局。

【請求項58】 ビジートン信号がCDMA信号へ時分割多重化される請求項56記載の基地局。

【請求項59】 前記基地局がさらに、最大許容リバースリンクの伝送レートを示す信号を送る請求項56記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の属する技術分野

本発明はワイヤレス通信に関する。とくに本発明は、高速ワイヤレス通信システムにおける伝送データレートを判断するための斬新で向上した方法および装置に関する。

【0002】

従来の技術

今日の通信システムは、種々のアプリケーションを支援することが要求されている。1つのこのような通信システムは“デュアルモード広帯域拡散スペクトラムセルラシステムのためのTIA/EIA/IS-95の移動局－基地局互換性規格（TIA/EIA/IS-95 Mobile Station – Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System）”（以下ではIS-95規格と呼ばれる）と適合しているコード分割多重アクセス（code system division multiple access, CDMA）システムである。CDMAシステムは、地上リンク上でのユーザ間の音声およびデータ通信を可能にしている。多重アクセス通信システムにおけるCDMA技術の使用は米合衆国特許第4,901,307号（“SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS”）および米合衆国特許第5,103,459号（“SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM”）において記載されており、両文献の特許権は本発明の譲受人に譲渡されており、ここでは参考文献として取り入れる。

【0003】

本明細書では、基地局とは、遠隔局が通信するハードウェアを指している。セルは、この用語が使用される文脈に依存して、ハードウェアまたは地理的適用領域を指している。セクタは、セルの区画である。CDMAシステムのセクタはセルに属しているので、セルに関して記載した教示は容易にセクタに拡張される。

【0004】

CDMAシステムでは、ユーザ間の通信は基地局（ベースステーション）を介

して実行される。遠隔局上の第1のユーザは、リバースリンク上で基地局へデータを伝送することによって第2の遠隔局上の第2のユーザと通信する。基地局ではデータを受信し、データを別の基地局へルート設定することができる。データは同じ基地局、すなわち第2の基地局のフォワードリンク上で第2の遠隔局へ伝送される。フォワードリンクは基地局から加入者局への伝送を指し、リバース（逆）リンクは遠隔局から基地局への伝送を指す。IS-95のシステムでは、フォワードリンクとリバースリンクとは別々の周波数を割当てられている。

【0005】

加入者局は通信中に少なくとも1つの基地局と通信する。CDMAの加入者局は、ソフトなハンドオフ（soft handoff）中に多数の基地局と通信することができる。ソフトなハンドオフは、先の基地局とのリンクを切断する前に、新しい基地局とのリンクを設定するプロセスである。ソフトなハンドオフは呼をドロップする可能性を最小にする。ソフトなハンドオフのプロセス中に基地局を介して加入者局と通信するための方法およびシステムは、米合衆国特許第5,267,261号（“MOBILE ASSISTED SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM”）に記載されており、これは本発明の譲受人に譲渡されており、ここでは参考文献として取り入れる。ソフトなハンドオフは、同じ基地局によってサービスされる多数のセクタ上で通信を行うプロセスである。ソフトなハンドオフのプロセスは、1996年12月11日に出願され、現在審査中の米合衆国特許出願第08/763/498号明細書（“METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING HANDOFF BETWEEN SECTORS OF A COMMON BASE STATION”）に記載されており、これは本発明の譲受人に譲渡されており、ここでは参考文献として取り入れる。

【0006】

ワイヤレスデータアプリケーション（無線のデータ応用）に対する需要が高まっているために、非常に効率的なワイヤレスデータ通信システムに対する必要がますます大きくなってきた。IS-95の規格はフォワードリンクおよびリバースリンク上でトラヒックデータおよび音声データを通信することができる。固定サイズのコードチャネルフレームにおいてトラヒックデータを伝送する方法は、米合衆国特許第5,504,773号明細書（“METHOD AND APPARATUS FOR THE FORMATTI

NG OF DATA FOR TRANSMISSION”) に詳しく記載されており、これは本発明の譲受人に譲渡されており、ここでは参考文献として取り入れる。IS-95の規格にしたがって、トラヒックデータまたは音声データは、20ミリ秒の幅に14.4キロビット/秒のデータレートをもつコードチャンネルフレームへ分割される。

【0007】

高速ワイヤレス通信専用のシステムは、1997年11月3日に出願された米合衆国特許出願第08/963,386号明細書 (“METHOD AND APPARATUS FOR HIGHER RATE PACKET DATA TRANSMISSION”) に記載されており、これは本発明の譲受人に譲渡されており、ここでは参考文献として取り入れる。特許出願第08/963,386号明細書では、基地局はパイロットバースト (pilot burst) を含むフレームを送ることによって加入者局へ送り、パイロットバーストは該フレームへ時分割多重化され、かつ加入者局から基地局へ送られたチャンネル情報に基くレートで送られる。

【0008】

音声サービスとデータサービスとの間の重要な相違点は、音声サービスが厳密な一定の遅延要求を加えることである。一般的に、言語フレームの一方方向の全遅延は100ミリ秒未満でなければならない。対称的に、データの遅延はデータ通信システムの効率を最適化するのに使用される可変パラメータになる。とくに、音声サービスによって許容できる遅延よりも相当に大きい遅延を必要とするより効率的なエラー補正コード化技術を利用することができる。データのための例示的な効率的コード化方式は、1996年11月6日に提出された米合衆国特許出願第08/743 688号明細書 (“SOFT DECISION OUTPUT DECODER FOR DECODING CONVOLUTIONALLY ENCODED CODEWORDS”) に記載されており、これは本発明の譲受人に譲渡されており、ここでは参考文献として取り入れる。

【0009】

音声サービスとデータサービスとの間の別の重要な相違点は、音声サービスが全てのユーザに対して一定の共通のサービス品質 (quality of service, QoS) を要求することである。一般的に、音声サービスを提供するデジタルシステムでは、これは全てのユーザに対する伝送レートを一定で等しくし、言語フレーム

のエラーレートを最大許容値に変える。対照的に、データサービスでは、QOSはユーザごとに異なり、ネゴシエート（交渉）することができ、公平性の制約を受けなければならない。データ通信システムが加入者に供給するQOSは、一般的に、遅延、平均スループット、妨害（blockage）の可能性（確率）、サービス時間中に経験する接続が損われる可能性（確率）によって記載されている。

【0010】

ワイヤレスデータ通信システムは、一般的に、フォワードリンクとリバースリンクの両者において一定の範囲の伝送データレートを供給することができる。これらの伝送データレートは、媒体アクセス制御として識別される方式にしたがって、種々の活動状態のトラックソースへ割り当てられ、したがってソースは選択されたデータアプリケーションに本質的に依存して異なる到来情報データレートを供給しなければならない。さらに加えて、伝送データレートを特定の加入者へ割り当てるときに、チャンネルの状態および全体的なシステムロードを検討すべきである。

【0011】

媒体アクセス制御は、全てのシステムのスループット、QOS、およびアルゴリズムの複雑性の間のトレードオフを最適化するやり方で、ネットワーク内の活動状態の加入者局へ資源を割り当てることになる。フォワードリンクにおいて、“一対多（one-to-many）”の伝送特徴を利用して、基地局において最適な集中的な資源割当てを実行し、“多対一（many-to-one）”のリバースリンクでは、媒体アクセス制御方式の最適化の問題は複雑であり、基地局における集中形のアプローチか、または加入者局における分散形のアプローチで解決できる。ここに記載した技術の多くは、フォワードリンク信号の媒体アクセス制御に拡張できるが、本発明の対象はリバースリンクに対する媒体アクセス制御にフォーカスを定めることとする。

【0012】

リバースリンクにおいて資源割当てを実行するのに使用される情報は、基地局のネットワークおよび加入者局の両者の中にある。とくにネットワーク側には、各基地局の瞬間的なトラフィックロードおよび余分の容量に関する情報がある。

ロードは、雑音電力スペクトル密度によって定められたフロア上の全受信エネルギーの上昇によって量子化することができる。余分の容量は、ネットワークの不安定性を防ぐ最大許容ロードと瞬間的なロードとの間の差である。加入者局には、端末クラス（例えば、最大伝送電力、伝送バッファの大きさ、サポートされているデータレートの組）、チャンネルの状態（例えば、全受信パイロットに対する信号対雑音および干渉比、伝送電力の空き高）、トラヒックソース状態（例えば、バッファ状態、バッファのオーバーフロー、過去の平均スループット、遅延統計）に関する情報を含む。実際には、ネットワークと加入者との間で情報を交換することができるが、これは、電波送信媒体のインターフェイス上でのシグナリングを含み、判断プロセスにおいて資源の浪費および遅延を加える。

【0013】

したがって、第1の問題は、シグナリングメッセージを最小化する使用可能な情報を最適なやり方で利用するリバーリンクに対する媒体アクセス制御方式を設計することである。さらに加えて、媒体アクセス制御方式は、加入者局のクラスおよびネットワークのトポロジにおける変化に強いことが望ましい。別の根本的な問題は、ソフトなハンドオフにおける加入者局に対する資源割当てである。この場合に、ここでもネットワークにおけるシグナリングを恐らくは最小化する、ソフトなハンドオフに関係する全基地局のトラヒックロードおよび余分の容量（すなわち、活動状態の組における基地局として識別される基地局）について検討しなければならない。さらに別の根本的な問題は、特定の加入者局とソフトなハンドオフをしない基地局の保護であるが、これらの基地局はその代わりに電磁リンクによって加入者局へ接続され、電磁リンクの経路損失は活動状態の組において測定される経路損失と同じ程度である。これら基地局は、ここでは候補の組 (candidate set) と呼ばれる。

【0014】

本発明は、次に記載するように、リバーリンクの媒体アクセス制御方式に対する上述の根本的な問題の全てに対処して解決するように設計された効果的で斬新な方法および装置である。

【0015】

発明が解決しようとする課題

本発明は、高速ワイヤレス通信ネットワークのリバースリンクにおける伝送データレートの割当てを実行する斬新で向上した方法および装置である。本発明は、一方の側に基地局をもち、他方の側に全ての加入者局をもつネットワークとマクロ制御ループを形成する。各加入者局は、伝送のために待ち行列に入れられたデータ量に基づいてデータレートを選択する。使用可能な電力（power）の空き高に基いてこのレートを調整する。この調整された伝送レートは、加入者局の候補の組における基地局の保護のために調整される。基地局は、瞬間的なトラヒックロードを測定し、ソフトなビジートーンでフィードバックを行うことによって加入者局の動作に反応する。この方法はここでは閉ループ資源割当てと呼ばれている。

【0016】

本発明の目的は、ネットワーク側上の要素よりも伝送レートを判断するためのより多くの情報量をもつ加入者局の制御のもとで、データレート割当てを行うことによってリバースリンクの媒体アクセス制御を最適化することである。加入者は、伝送するために待ち行列に入れた情報量、使用可能な伝送電力の空き高の量、および活動状態の組のリンクと候補の組のリンクの両者における信号対雑音および干渉の比率に関する情報をもっており、これらの全てはリバースリンクの伝送レートを選択する本質的な要因である。基地局はこの情報をもたず、相当量のシグナリングを欠いており、これは望ましくない。

【0017】

本発明の別の目的は、加入者局がリバースリンク伝送によって候補の基地局に対する許容できない干渉を生成するのを防いで、候補の組の保護を実現することである。

【0018】

本発明の別の目的は、パケットごとにデータレートの割当てを可能にして、効率的なサービスを加入者局へ提供して、高いバーストもつトラヒックを与えることである。

【0019】

本発明の別の目的は、最近の平均スループットおよび可能性のあるバッファのオーバーフロー状態を検討することによって加入者局間の資源割当てに公平性を与えることである。

【0020】

本発明の別の目的は、加入者局がソフトなハンドオフ中でも、基地局のトランシーバと基地局の制御装置との間で、迂回中継のシグナリングを要求せずに、効率的なリバースリンクの媒体アクセス制御を行うことである。これは、ネットワークアーキテクチャ、並びに関係する伝送および処理遅延とは無関係に資源割当てを行うので非常に望ましい。

【0021】

本発明の別の目的は、無線放送媒体のインターフェイス上での必要なシグナリングを最小化することである。

【0022】

本発明の別の目的は、加入者局によって使用されるレートが割り当てられたレートよりも低いときに発生する資源の浪費を避けることである。事実、閉ループ資源割当てでは、割り当てられたレートと使用されるレートとは常に一致している。

【0023】

本発明のさらに別の目的は、基地局がオーバーロード状態であるか否かを示すだけでなく、ローディングの範囲の指標を与えるソフトなマルチビットのビジートーンを供給することである。

【0024】

本発明の特徴、目的、および長所は、同じ参照符号で全体的に対応して識別させている図面と関連して採り入れられるときに、以下で示した詳細な記述からより明らかになるであろう。

【0025】

発明の実施の形態

I. 方法の概要

図1は、本発明の閉ループ資源割当てを実行する好ましい方法を記載したフロ

ーチャートである。当業者には、図¹に示した段階が好ましい順序のシーケンスを示しておらず、本発明の技術的範囲を逸脱せずに段階の順序を変更できることが分かるであろう。さらに加えて、本発明の段階は、本発明の技術的範囲を逸脱せずに全て削除できる。例示的な実施形態では、本発明を使用して、加入者局からリパースリンク伝送のデータレートを判断している。ブロック100では、加入者局はバッファの状態に基いて所望の初期レート ($R_{i.e.p.}$) を選択する。例示的な実施形態では、データレートはパケットごとに判断される。

【0026】

図2は、バッファの状態に基づくレート選択をより詳しく記載したフローチャートである。ブロック110では、加入者局は伝送バッファ ($Q_{i.e.s.t.}$) 内のバイト数を判断する。

【0027】

ブロック112では、加入者局は、パラメータ R_{min} および R_{max} を判断する。 R_{min} および R_{max} は、加入者局が伝送を行うことができる最低レートと最大レートである。例示的な実施形態では、特定の加入者局に対する R_{max} は、オーバーザエアシグナリングによって作動中の基地局によってオプションで設定できる。次の表1には、例示的な組のレート (R) をキロビット/秒で示し、これらのレートに対する情報の対応するパケットの大きさ ($P_{i.e.}(R)$) をバイトで示した。

表 1

レート (R) (kb/s)	4.8	9.6	19.2	38.4	76.8	153.6	307.2
パケットの大きさ (バイト)	32	64	128	256	512	1024	2048
($P_{i.e.}(R)$)。							

【0028】

制御ブロック114では、加入者局は伝送バッファ内の情報のバイト数が最大伝送レートにおけるパケットの大きさよりも大きいかなんかを判断する。例示的な番号論 (numerology) の場合に、最大レートは307.2キロビット/秒であり、対応する最大パケットの大きさは2048バイトである。伝送バッファ内の情報

バイト数は、最大伝送レートにおけるパケットの大きさよりも大きいとき、ブロック116において、変数 $R_{b u f f e r}$ は $R_{m a x}$ に等しく設定される。伝送バッファ内の情報のバイト数が最大伝送レートにおけるパケットの大きさほど大きくないときは、ブロック118において、変数 $R_{b u f f e r}$ は伝送バッファ($Q_{l e n g t h}$)の全内容を単一のパケットで送ることができる最低の使用可能レートに設定される。

【0029】

ブロック119では、加入者局は最後の伝送($R_{p r e v i o u s}$)のレートを判断する。好ましい実施形態では、この値はRAM内に記憶され、各伝送後に上書きされる。ブロック120では、一時的なレートの変数 $R_{t e m p}$ は $R_{b u f f e r}$ またはレート $R_{p r e v i o u s}$ によって示される2倍のレートの何れかのレートの最小値に設定される。

【0030】

例示的な実施形態では、加入者局のバッファは2つの部分に分割される。第1の部分は新しい伝送データを含み、第2の部分は無線リンクプロトコル(Radio Link Protocol) データを含み、これは既に伝送されているが、再び伝送される可能性のあるパケットである。好ましい実施形態では、フラグ $F_{b u f f e r}$ は、加入者局の新しいデータバッファがほぼ一杯であるときに設定される。ほぼ一杯のバッファフラグの設定に応答して、加入者局の調整はレート選択アルゴリズムである。第1の例示的な実施形態では、加入者局はレート選択アルゴリズムを調整し、増加する伝送レートの1つにまでその伝送レートにバイアスをかけ、これについては別途詳しく記載する。代替の実施形態では、加入者局は所定のより高いレートで伝送する。当業者は一杯のバッファのフラグ設定に対する応答を変更して、本発明の技術的範囲内の種々の方法の全てにおいて伝送レートを増加できることが分かるであろう。公平性をもたせるために、 $F_{b u f f e r}$ フラグは最後の100パケットから逸脱して $N_{b u f f e r}$ (例えば25) 倍よりも大きく設定してはならない。

【0031】

図1を再び参照し、動作はブロック102に戻り、ここで加入者局は電力の空き

高に基く最大レートを判断する (R_{step2})。図3は段階102において実行される動作をより詳しく示している。ブロック122では、加入者局は、加入者局が動作できる最大伝送電力 (P_{max}) を判断する。例示的な実施形態では、最大伝送電力は、固定形または移動形の加入者局内にある電力増幅器、および加入者局が移動形であるときの加入者局内のバッテリーエネルギー量に依存する。

【0032】

ブロック124では、加入者局は最大許容伝送電力を計算し、これは段階122において判断された最大伝送電力 P_{max} (デシベル) であり、電力のマージン P_{margin} (デシベル) よりも小さく、したがって将来の伝送レベルの変動を追跡することができる。加入者局は変数 R_{power} を最大伝送レート R に等しく設定し、これは、電力 $P(R)$ (デシベル) で確実に送ることができ、最大許容伝送電力よりも小さく、したがって (P_{max} (デシベル) - P_{margin} (デシベル)) である。そこで、ブロック126では、加入者局は段階100において判断された R_{step1} の最小値および段階124において判断された R_{power} に等しい新しい変数 R_{step2} を設定する。

【0033】

図1に戻り、プロセスはブロック104に移り、ここで加入者局は候補の組保護基準にしたがって最大伝送レートを判断する。段階104におけるレート調整の目的は、加入者局の候補の組のメンバが、通信していない加入者局によってオーバーロードしているリバースリンクをもつのを防ぐことであり、それは(経路損失に関して) インターフェイスの問題を発生することが十分に明らかであるからである。

【0034】

例示的な実施形態では、加入者局は、候補の組の中の基地局のローディングの問題に関係するビジートーンを受信しないので、この問題を知らされない。したがって、候補者の組の保護アルゴリズムは、候補の組の基地局の制御されていないオーバーロードを防ぐために与えられる。例示的な実施形態では、最大許容伝送レートにおける低減量は、候補の基地局からのパイロット信号の強度に基く。とくに、候補の基地局からのパイロット信号の強度は、活動状態の組の基地局か

らのパイロット信号の強度に関係する。

【0035】

図4は、候補の組の保護にしたがって最大伝送レートを判断する例示的な方法を示している。ブロック128では、加入者局は、候補の組の中の各基地局からのパイロット信号の E_c/I_o を測定し、候補の組にはこれらの基地局のパイロット信号のマルチパスの構成要素（成分）の全てが含まれている。ブロック130では、活動状態の組の中の各基地局からパイロット信号の E_c/I_o を測定し、活動状態の組には加入者局は基地局のパイロット信号のマルチパスの構成要素の全てが含まれている。

【0036】

ブロック132では、加入者局は、候補の組の内の基地局の強度の差の関数である計量（ $\Delta_{a.}$ ）を計算する。（ここで、計量は原英文metricの訳出であり、計量器などにより計量された量あるいはそこから求めた量を意味し、尺度の訳出もある。請求項も同じ。）例示的な実施形態では、計量（ $\Delta_{a.}$ ）は活動状態の組の全てのメンバのデシベル単位の E_c/I_o の和と、候補の組の全てのメンバのデシベル単位の E_c/I_o の和との間の差に設定され、これを次の式（1）に示す：

【数1】

$$\Delta_{a.} = [\sum_i E_c(i)/I_o] \text{ (dB)} - [\sum_j E_c(j)/I_o] \text{ (dB)}, \quad (1)$$

なお、 $E_c(i)/I_o$ は、全ての関係するマルチパスの構成要素を含む活動状態の組の*i*番目のパイロットの強度であり、 $E_c(j)/I_o$ は、全ての関係するマルチパスの構成要素を含む候補の組の*j*番目のパイロットの強度である。

【0037】

第1の代わりの実施形態では、計量（ $\Delta_{a.}$ ）は、次の式（2）に示したように、活動状態の組の最も弱いメンバと候補の組の最も強いメンバとの間の差に設定される：

【数2】

$$\Delta_{ac} = \min_i \{ E_c^a(i)/I_0 \text{ (dB)} \} - \max_j \{ E_c^c(j)/I_0 \text{ (dB)} \}, \quad (2)$$

なお、 $E_c^a(i)/I_0$ は、全ての関係するマルチパスの構成要素を含む活動状態の組の
 i 番目のパイロットの強度であり、 $E_c^c(j)/I_0$ は、全ての関係するマルチパスの構
 成要素を含む候補の組の j 番目のパイロットの強度である。

【0038】

第2の代わりの実施形態では、測定 (Δ_{ac}) は、次の式 (3) に示したよう
 に、活動状態の組の最も弱いメンバと候補の組のメンバの和との間の差に設定さ
 れる：

【数3】

$$\Delta_{ac} = \min_i \{ E_c^a(i)/I_0 \text{ (dB)} \} - [\sum_j E_c^c(j)/I_0] \text{ (dB)}, \quad (3)$$

なお、 $E_c^a(i)/I_0$ は、全ての関係するマルチパスの構成要素を含む活動状態の組の
 i 番目のパイロットの強度であり、 $E_c^c(j)/I_0$ は、全ての関係するマルチパスの構
 成要素を含む候補の組の j 番目のパイロットの強度である。

【0039】

第3の代わりの実施形態では、計量 (Δ_{ac}) は、次の式 (4) に示したよう
 に、活動状態の組の最も強いメンバと候補の組の最も強いメンバとの間の差に設
 定される：

【数4】

$$\Delta_{ac} = \max_i \{ E_c^a(i)/I_0 \text{ (dB)} \} - \max_j \{ E_c^c(j)/I_0 \text{ (dB)} \}, \quad (4)$$

なお、 $E_c^a(i)/I_0$ は、全ての関係するマルチパスの構成要素を含む活動状態の組の
 i 番目のパイロットの強度であり、 $E_c^c(j)/I_0$ は、全ての関係するマルチパスの構
 成要素を含む候補の組の j 番目のパイロットの強度である。

【0040】

第4の代わりの実施形態は、電力制御のアルゴリズムをドライブしている活動

状態の組におけるパイロットの選択に基く計量を計算する。

【0041】

計量を判断する他の方法は、当業者には明らかであり、本発明の技術的範囲内に含まれる。

【0042】

ブロック134では、変数 $R_{a,n}$ は最大レート（ R ）に設定され、レート R で加入者局からパケットを送るのに必要な電力、すなわち $P(R)$ （デシベル）は、保護ファクタよりも小さく、計算された計量値 $\Delta_{a,n}$ よりも大きい。例示的な実施形態では、保護ファクタは、 $N_{p,r,t}$ が整数の換算計数であり、 $R_{m,i,n}$ が加入者局が伝送できる最低レートであるとするとき、 $N_{p,r,t}$ と $R_{m,i,n}$ との積に等しいレートで伝送することを要求される電力としてデシベル単位で判断される。

【0043】

ブロック136では、変数 $R_{i,e,p,s}$ は、候補の組の保護動作を実行した後で調整されたレートであり、 $R_{i,e,p,s}$ または $R_{a,n}$ の最低レートを選択することによって判断される。

【0044】

図1に戻り、ブロック106では、加入者局は活動状態の組における全ての基地局から受信されるビジートーンから最大のビジートーンを選択する。簡単な場合では、ビジートーンがリバースリンクの容量のローディング状態か、または追加のリバースリンクの容量の存在の何れかを示す単一のビットであるとき、最大のビジートーンを選択は、単に受信したビジートーンの全てに対してORを取ることである。ビジートーンが容量のローディング状態を示すときは、加入者局は、別途記載するように伝送レートを確率的に低減する。全てのビジートーンが追加のリバースリンク容量を示すとき、加入者局は、別途記載するように伝送レートを確率的に増加する。

【0045】

好ましい実施形態では、ビジートーンはソフトなマルチビットのビジートーンであり、すなわち次の表2の意味に対応する2つのビット（ $b1$ 、 $b2$ ）をもつ

ビジートーンである。

【0046】

表 2

(b 1, b 2)	意味
(0, 0)	ほとんどロードされていない基地局
(0, 1)	安定した基地局
(1, 0)	相当にロードされている基地局
(1, 1)	オーバーロードしている基地局。

【0047】

図5は、2ビットのビジートーンの値を判断するための例示的な方法を示している。ブロック138では、基地局はリバースリンクのローディングを推定する。リバースリンクのローディングを推定するには複数の方法があり、その全ては本発明に応用可能である。リバースリンクのローディングを推定するための例示的な実施形態は、米合衆国特許出願第09/204,616号明細書（“Method and Apparatus for Loading Estimation”）に詳しく記載されており、本発明の譲受人によって譲渡され、ここでは参考文献として取上げている。

【0048】

ブロック140では、基地局は推定されたりバースリンクのローディングを第1の閾値（TH1）と比較している。推定されたりバースリンクのローディングが閾値TH1よりも小さいときは、基地局のリバースリンクはほとんどロードされていないと判断され、ブロック142では、ビジートーンのビットは（0，0）に設定される。推定されたりバースリンクのローディングがTH1以上であるとき、動作はブロック144に移る。

【0049】

ブロック144では、基地局は推定されたりバースリンクのローディングを第2の閾値の値（TH2）と比較する。推定されたりバースリンクのローディングが閾値TH2よりも小さいときは、基地局のリバースリンクは安定していると判断され、ブロック146では、ビジートーンのビットは（0，1）に設定される。推定されたりバースリンクのローディングがTH2以上であるときは、動作はブロック148

に移る。

【0050】

ブロック148では、基地局は推定されたりバースリンクのローディングを第3の閾値 (TH3) と比較する。推定されたりバースリンクのローディングが閾値TH3よりも小さいときは、基地局のりバースリンクは相当にロードされていると判断され、ブロック150では、ビジートーンのビットは (1, 0) に設定される。推定されたりバースリンクのローディングがTH3以上であるときは、動作はブロック152に移る。ブロック152では、基地局はオーバーロードされていると判断され、ビジートーンは (1, 1) に設定される。

【0051】

閾値の比較の全ては、ヒステリシスサイクルを介して実行され、交差が頻繁になり過ぎるのを防ぐことができる。

【0052】

ブロック106では、加入者局は、活動状態の組の中の基地局の全てからビジートーンを受信し、最も高いビジートーンを選択する。

【0053】

ブロック108では、現在のパケットに対する伝送レートは、段階106において選択された最大のビジートーン (b_1 , b_2) にしたがって選択される。図6は、選択された最大のビジートーンに基づくレート選択の方法を示している。

【0054】

制御ブロック154では、加入者局は、最大のビジートーン (b_1 , b_2) が値 (0, 0) をもつ、すなわち活動状態の組の中の全ての基地局がほとんどロードされていないことを示しているか否かを判断する。この場合に、決定性のレート増加が可能であり；動作は制御ブロック156に移り、パケットの伝送レートは R_{max} に設定される。最大のビジートーンが値 (0, 0) をもたないときは、動作は制御ブロック158に移る。

【0055】

制御ブロック158では、加入者局は最大のビジートーン (b_1 , b_2) が値 (0, 1) をもつ、すなわち活動状態の組の中の少なくとも1つの基地局が安定し

ている（が、ほとんどロードされていない訳ではない）か否かを判断する。最大のビジートーンが値（0，1）をもつときは、動作は、確率的レート増加が可能である制御ブロック160に移る。制御ブロック160では、加入者局は、計算されたレート R_{steps} が $R_{previous}$ 以下であるか否かを判断する。 R_{steps} が $R_{previous}$ 以下であるときは、ブロック162において現在のパケットはレート R_{steps} へ送られる。 R_{steps} が $R_{previous}$ よりも大きいときは、ブロック164において現在のパケットは確率的に判断されたレートで伝送され、パケットは確率 p をもつレート R_{steps} で送られるか、または確率 $1-p$ をもつレート $R_{previous}$ で送られる。最大値のビジートーンは値（0，1）をもたないときは、動作は制御ブロック166へ移る。

【0056】

例示的な実施形態では、加入者局の伝送レートを増加する確率（ p ）は加入者局の過去の動作にしたがって、バッファが一杯のフラグ（ F_{buffer} ）に対して判断される。とくに、例示的な実施形態では、確率は所定数の過去のパケットにおいて使用された平均レート、すなわち $R_{average}$ にしたがって判断される。例示的な実施形態では、確率は次の式（5）にしたがって判断される：

【数5】

$$P = \min \left\{ 1, \frac{1 + F_{buffer} / 2}{N_{rates}} \log_2 \frac{R_{max}}{R_{average}} \right\}, \quad (5)$$

【0057】

F_{buffer} はバッファが一杯のフラグであり、例示的な実施形態では0か、またはバッファが一杯の状態を示す1の値を仮定し、 R_{max} は既に記載したように、加入者局の最大伝送レートであり、 N_{rates} は加入者局に有効なレートの数値である。

【0058】

制御ブロック166では、加入者局は、最大のビジートーン（ b_1 ， b_2 ）が値（1，0）をもつ、すなわち活動状態の組の少なくとも1つの基地局が相当にロ

ードされていることを示しているか否かを判断する。最大のビジートンが値 (1, 0) をもつときは、動作は制御ブロック168へ移り、確率的なレートの低減が必要とされる。制御ブロック168では、加入者局は、計算されたレート R_{steps} が $R_{previous}$ よりも小さいか否かを判断する。レート R_{steps} が $R_{previous}$ よりも小さいときは、ブロック170において現在のパケットはレート R_{steps} で送られる。 R_{steps} が $R_{previous}$ 以上であるときは、ブロック172において現在のパケットは統計的に判断されたレートで送られ、パケットは確率 p をもつレート $R_{previous}$ で送られるか、または確率 $p-1$ をもつ $R_{previous} / 2$ または R_{min} よりも高いレートで送られる。例示的な実施形態では、数値 p はここでも式 (5) にしたがって計算される。

【0059】

最大ビジートンが値 (1, 0) をもたないときは、動作はブロック176へ移り、これは加入者局の活動状態の組において少なくとも1つの基地局がオーバーロード状態であることを示す。ブロック176では、現在のパケットの伝送レートは $R_{previous} / 2$ または R_{min} よりも大きいと判断される。

II. ネットワークの記述

図面を参照すると、図7は、多数のセル200aないし200fから構成されている本発明の例示的なデータ通信システムを表わしている。各セル200は対応する基地局202または基地局204によってサービスされる。基地局202は、加入者局206と通信を実行中の基地局であり、活動状態の組の加入者局206を構成すると言われている。基地局204は加入者局206と通信していないが、受信した信号の強度が伝搬経路の特徴における変化によって増加するとき、活動状態の組に加えるために加入者局206によって監視されるのに十分な強度の信号をもつ。基地局204は加入者局206の候補の組を構成すると言われている。

【0060】

例示的な実施形態では、加入者局206は各時間スロットにおいてフォワードリンク上のせいぜい1つの基地局202からデータ情報を受信するが、活動状態の組の中の全ての基地局からビジートンの情報を受信する。さらに加えて、加入者

局はリバースリンク上の活動状態の組内の全ての基地局202と通信する。活動状態の基地局の数が2以上であるときは、基地局206はソフトなハンドオフ中である。加入者局206、とくにセル境界の近くに位置するものは、候補の組の中の多数の基地局204からパイロット信号を受信することができる。パイロット信号が所定の閾値よりも高いときは、加入者局206は、基地局204を活動状態の組の加入者局206に加えることを要求することができる。例示的な実施形態では、候補の基地局が活動状態の組へ加えられる前に、加入者局がそのビジートーンを監視する方法は通常はない。候補の基地局のビジートーンを監視する方法があるときは、このビジートーンは、上述の段階106にしたがって最大値が選択される組の中に入る。

III. フォワードリンク構造

図8には、本発明の例示的なフォワードリンク構造のブロック図が示されている。データはデータパケットに分割され、CRCエンコーダ312へ供給される。各データパケットについて、CRCエンコーダ312はフレーム検査ビット（例えば、CRCのパリティビット）を生成し、コードテールビットを挿入する。CRCエンコーダ312からのフォーマットされたパケットは、データ、フレーム検査およびコードテールビット、および別途記載するオーバーヘッドビットを含む。フォーマットされたパケットはエンコーダ314に供給され、エンコーダ314は、例示的な実施形態では、重畳（コンボリューション）またはターボエンコーディングフォーマットにしたがってデータをエンコードする。エンコーダ314からのコード化されたパケットはインターリーブ316に供給され、インターリーブ316ではパケット内にコード符号を記録する。インターリーブされたパケットはフレーム破壊要素（frame puncture element、フレームパンク素子）318へ供給され、フレーム破壊要素318は後で記載するやり方でパケットの一部を取除く。破壊されたパケットは乗算器320に供給され、乗算器320はスクランブラ322からスクランブルをかけたシーケンスでデータにスクランブルをかける。乗算器320からの出力はスクランブルをかけられたパケットを含む。

【0061】

スクランブルをかけられたパケットは種々のレート制御装置330へ供給され、

この制御装置330はパケットをK (Kはデータレートに依存する) の並列の同位相で直角のチャンネルにてマルチプレックスする。例示的な実施形態では、スクランブルをかけられたパケットは最初に、同位相 (inphase, I) で直角の (quadrature, Q) へ流れへデマルチプレックスされる。例示的な実施形態では、Iの流れは偶数の指標をもつ符号を含んでおり、Qの流れは奇数の指標をもつ符号を含んでいる。

【0062】

各流れはさらにKの並列チャンネルへデマルチプレックスされ、各チャンネルの符号レートは全てのデータレートに対して固定される。各流れのKチャンネルはWalshのカバー要素 (cover element) 322に供給され、Walshのカバー要素322は各チャンネルをWalsh関数でカバーして、直交するチャンネルを供給する。直交するチャンネルデータは利得要素 (gain element) 334に供給され、利得要素334はデータを基準化 (scale) して、全てのデータレートに対してチップごとの一定の全エネルギー (したがって一定の出力電力) を維持する。利得要素334からの基準化されたデータは、マルチプレクサ (multiplexer, MUX) 360へ供給され、MUX 360はデータをプリアンプルのシーケンスでマルチプレックスする。MUX 360からの出力は、マルチプレクサ (multiplexer, MUX) 362へ供給され、MUX 362はトラヒックデータ、電力制御ビット、およびパイロットデータを多重化する。MUX 362の出力はIのWalshチャンネルおよびQのWalshチャンネルを含む。

【0063】

リバースリンク電力制御 (reverse link power control, RPC) のビットは、各RPCビットを所定の回数だけ反復する符号反復器 (symbol repeater) 350へ供給される。反復されたRPCビットはWalshのカバー要素352へ供給され、Walshのカバー要素352はRPCの指標に対応するWalshのカバーでビットをカバーする。カバーされたビットは利得要素354へ供給され、利得要素354は変調前のビットを基準化して、一定の全伝送電力を維持する。

【0064】

さらに加えて、フォワードの活動状態のビットは符号反復器350へ供給される

。フォワードの活動状態のビットは加入者局106を、基地局がフォワードリンクデータを送らないこの次の空のフレームへ変更する。この伝送は、加入者局106に基地局102からの信号のC/Iをよりよく推定させるために行う。反復されるフォワードの活動状態のビットは、Walshカバー要素352でWalshカバーをされて、Walshのカバーされた電力制御ビットに直交する。カバーされたビットは利得要素354に供給され、利得要素354は変調前のビットを基準化して、一定の全伝送電力を維持する。

【0065】

さらに加えて、ビジートーンは符号反復器350へ供給される。ビジートーンは加入者局206をリバースリンクのローディング状態へ変更する。例示的な実施形態では、ビジートーンは、完全にロードされているか、または予備容量をもつリバースリンクを示す単一のビットである。好ましい実施形態では、ビジートーンは、これは基地局202によるカバー領域内の加入者局206への要求を示す2ビットの信号であり、リバースリンクの伝送レートが著しく増加または減少するか、あるいはリバースリンクの伝送レートが確率的に増加または減少する。反復されるビジートーンはWalshカバー要素352においてWalshカバーされ、Walshカバーされた電力制御ビットまたはフォワードの活動状態のビットへ直交する。カバーされたビットは利得要素354へ供給され、利得要素354は変調前のビットを基準化して、一定の全伝送電力を維持する。

【0066】

パイロットデータは全てゼロ（または全て1）のシーケンスを含み、これは乗算器356へ供給される。乗算器356はWalshコード W_0 でパイロットデータをカバーする。Walshコード W_0 は全てゼロのシーケンスであるので、乗算器356の出力はパイロットデータである。パイロットデータはMUX 362によって時分割多重化され、IのWalshチャンネルに供給され、複素乗算器 (complex multiplier) 366内において短い $P N_T$ コードによって拡散される（図9参照）。例示的な実施形態では、パイロットデータは長いPNコードで拡散されず、MUX 376によるパイロットバースト中にゲートオフされて、全ての加入者局376によって受信できるようにする。したがってパイロット信号は変調されていないBPSK信号で

ある。

【0067】

図9には、データを変調するのに使用される例示的な変調器のブロックダイアグラムが示されている。IのWalshチャンネルおよびQのWalshチャンネルは、それぞれ加算器364aおよび364bに供給され、ここでKのWalshチャンネルを加算して、それぞれ I_{sum} および Q_{sum} を供給する。 I_{sum} および Q_{sum} の信号は複素乗算器366へ供給される。複素乗算器366はさらに乗算器378aおよび378bからPN_IおよびPN_Q信号を受信し、次の式にしたがって2つの複素入力を乗算する：

【数6】

$$\begin{aligned} (I_{multi} + j Q_{multi}) &= (I_{sum} + j Q_{sum}) \cdot (PN_I + j PN_Q) \\ &= (I_{sum} \cdot PN_I - Q_{sum} \cdot PN_Q) \\ &\quad + j (I_{sum} \cdot PN_Q + Q_{sum} \cdot PN_I) \end{aligned} \quad (6)$$

【0068】

なお、 I_{multi} および Q_{multi} は複素乗算器366から出力され、jは複素数を表している。 I_{multi} および Q_{multi} の信号は、それぞれフィルタ368aおよび368bへ供給されて、信号をフィルタ処理する。フィルタ368aおよび368bからのフィルタ処理された信号は、それぞれ乗算器370aおよび370bへ供給され、ここで信号は同位相の正弦波（シヌソイド） $\cos(w \cdot t)$ および直角位相の正弦波（シヌソイド） $\sin(w \cdot t)$ と乗算される。Iの変調信号およびQの変調信号は加算器372へ供給され、ここで信号は加算され、フォワードの変調された波形S(t)が供給される。

【0069】

例示的な実施形態では、データパケットは長いPNコードと短いPNコードで拡散される。長いPNコードはパケットにスクランブルをかけ、その結果パケットが方向付けられている加入者局106のみがパケットを逆スクランブルすることができる。例示的な実施形態では、パイロットビット、電力制御ビット、および制御チャンネルパケットは長いPNコードではなく、短いPNコードで拡散され

て、全ての加入者局106がこれらのビットを受信できるようにする。長いPNのシーケンスは長いコード発生器374によって生成され、乗算器(MUX)376へ供給される。長いPNマスクは長いPNのシーケンスのオフセットを判断し、宛先の加入者局106へユニークに割り当てられる。MUX376からの出力は、データ部分の伝送中の長いPNシーケンスか、さもなければ(例えば、パイロットおよび電力制御部分中の)ゼロである。MUX376からのゲートされた長いPNのシーケンスおよび短いコード発生器380からの短いPN_IおよびPN_Qのシーケンスは、それぞれ乗算器378aおよび378bへ供給され、ここでは2組のシーケンスを乗算して、それぞれPN_IPN_Q信号を形成する。PN_IおよびPN_Q信号は複素乗算器366へ供給される。

【0070】

図8および9に示した例示的なトラヒックチャンネルのブロックダイアグラムは、フォワードリンク上でのデータのコード化および変調をサポートする多数のアーキテクチャの1つである。他のアーキテクチャとして、例えばIS-95標準にしたがうCDMAシステムにおけるフォワードリンクトラヒックチャンネルのためのアーキテクチャのようなも利用でき、これも本発明の技術的範囲内である。

IV. フォワードリンクフレーム構造

図10には、本発明の例示的なフォワードリンクのフレーム構造のダイアグラムが示されている。トラヒックチャンネルはフレームに分割され、例示的な実施形態では、フレームは、短いPNのシーケンスまたは26.67ミリ秒の長さに定められている。各フレームは全ての加入者局106へアドレス指定された制御チャンネル情報(制御チャンネルフレーム)、および特定の加入者局106へアドレス指定されるトラヒックデータ(トラヒックフレーム)を保持しているか、または空(アイドルフレーム)であってもよい。各フレームのコンテンツは、伝送している基地局102によって実行されるスケジューリングによって判断される。例示的な実施形態では、各フレームは16の時間スロットから構成されていて、各時間スロットは1.667ミリ秒の継続期間をもっている。1.667ミリ秒の時間スロットは、加入者局106がフォワードリンク信号のC/I測定を実行する

のに適している。1.667ミリ秒の時間スロットは、効率的なパケットデータ伝送のために十分な時間量も表わしている。

【0071】

例示的な実施形態では、各フォワードリンクデータパケットは1024または1048ビットから構成されている。したがって各データパケットを送るのに要求される時間スロット数はデータレートに依存し、38.4キロビット秒のレートに対して16時間スロットから、1.2288メガビット秒のレートに対して1時間スロットの範囲にわたる。

【0072】

図11には、本発明のフォワードリンクスロット構造の例示的なダイアグラムが示されている。例示的な実施形態では、各スロットは4つの中の3つの時分割多重化チャンネル、トラヒックチャンネル、制御チャンネル、パイロットチャンネル、およびオーバーヘッド制御チャンネルを含む。例示的な実施形態では、パイロット信号は2つのバースト内を送られ、オーバーヘッド制御チャンネルは2つのパイロットバーストの何れかの側の上を送られる。トラヒックデータはスロットの3つの部分(402a、402b、および403c)において送られる。

【0073】

第1のパイロットバースト406aは、乗算器³⁶²によってスロットの最初の2分の1へ時分割多重化される。第2のパイロットバースト406bはスロットの2番目の2分の1へ時分割多重化される。第2のパイロットバースト406bの何れかの側部上では、フォワードの活動状態のビット、ビジートーン、および電力制御ビットを含むオーバーヘッドチャンネルデータ408はスロットへ多重化される。

【0074】

例示的な実施形態では、ビジートーンは2ビットの信号であり、ビジートーンはフレームごとに1回だけ設定される。例示的な実施形態では、ビジートーンはフレームのスロット間でインターリーブされ、偶数のスロットはビジートーンの第1のビットを保持しており、奇数のスロットはビジートーンの第2のビットを保持している。ビジートーンをインターリーブする他のやり方は、当業者には明らかであり、本発明の技術的範囲に含まれる。

V. 加入者局のアーキテクチャ

図12は、本発明の例示的な加入者局を示している。バッファ524は、レート割当て制御プロセッサ522へ伝送するために待ち行列へ入れられたデータ量を示す信号を供給する。レート割当て制御プロセッサ522は、上述の段階100に関連して記載したようにバッファ状態に基づくレートを選択する。例示的な実施形態では、バッファ524は2つの部分に分割される。バッファ524の第1の部分は新しい伝送データを記憶する。バッファ524の第2の部分は再伝送データを記憶する。例示的な実施形態では、レート制御プロセッサ522は、新しい伝送データにしたがって設定されたバッファが一杯のフラグにしたがってレートを選択する。

【0075】

送信機528は、リバースリンク信号を伝送するためにアップコンバート、フィルタ処理、および増幅に責務を負う。送信機528は、現在のデータパケットの伝送に使用可能な電力の空き高量を示す信号をレート割当て制御プロセッサ522へ供給する。これにตอบสนองして、信号レート割当て制御プロセッサ522は、上述のブロック102に関連して記載した次のパケットの伝送レートの調整を判断する。

【0076】

フォワードリンク信号は、アンテナ500において加入者局206によって受信され、デマルチプレクサ502を介して受信機504へ供給される。受信機504は受信信号をダウンコンバート、フィルタ処理、および増幅して、信号をパイロットエネルギー計算器506へ供給する。パイロットエネルギー計算器506は、活動状態の組の基地局202および候補の組の基地局204から受信したパイロット信号のエネルギーを計算する。

【0077】

受信した信号はパイロットデスプレッタ (pilot desreader) 510へ供給され、サーチ制御装置508から制御信号にしたがってパイロット信号をデスプレッド (despread) する。例示的な実施形態では、サーチ制御装置508は候補の組または活動状態の組の基地局のPNのオフセットをパイロットのデスプレッタ510へ供給し、これにตอบสนองして、デスプレッタ510は候補の組の基地局204または活動状態の組の基地局206からパイロット信号をデスプレッドする。

【0078】

デスプレッドパイロット符号は2乗要素512に供給され、2乗要素512は符号のエネルギーを計算して、符号のエネルギー値をアキュムレータ514へ供給する。アキュムレータ514はパイロットバーストの時間間隔上にエネルギーを累積し、パイロットバーストエネルギーをレート割当て要素522へ供給する。候補の組の基地局からのパイロットバーストエネルギー (E_c/I_o) および活動状態の組の基地局からのパイロットバーストエネルギー (E_a/I_o) に応答して、レート割当て制御プロセッサ522は、上述のブロック104に関連して記載したように選択したレートに対する候補の組の割当て調整を計算する。

【0079】

受信した信号は、さらにビジートン復調器516へ供給される。ビジートン復調器516は各活動状態の基地局202に対するビジートンの値を復調し、各基地局のビジートンの値をレート割当て制御プロセッサ522へ供給する。応答して、レート割当て制御プロセッサ522は、上述の106に記載したように最大のビジートンを選択し、上述の108に関連して記載したように伝送レートを計算する。

【0080】

伝送レートがレート割当て制御プロセッサ522によって判断されると、選択されたレートを示す信号はバッファ524、変調器526、および送信機528へ供給される。バッファ524は選択した伝送レートにしたがってデータのブロックを変調器526へ出力する。変調器526は選択したデータレートにしたがって信号を変調し、変調されたデータを送信機528へ供給する。送信機は選択した伝送レートにしたがって信号を増幅し、アンテナ500を介して送受切換え器502へ信号を供給する。選択したレートはリバースリンクメッセージを介して活動状態の基地局へ示される。

【0081】

上述の好ましい実施形態は、当業者が本発明を作成または使用できるように用意された。これらの実施形態の種々の変形は当業者には容易に明らかであり、ここに規定された一般的な原理は発明的な能力 (inventive faculty) を使用せずに他の実施形態に応用できる。したがって、本発明はここに示した実施形態に限

定されることを意図されていないが、ここに記載した原理および斬新な特徴に準ずる幅広い技術的範囲に与えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のレート割当て方法を示すフローチャート。

【図2】

本発明のレート割当て方法を示すフローチャート。

【図3】

本発明のレート割当て方法を示すフローチャート。

【図4】

本発明のレート割当て方法を示すフローチャート。

【図5】

本発明のレート割当て方法を示すフローチャート。

【図6】

本発明のレート割当て方法を示すフローチャート。

【図7】

本発明のワイヤレス通信システムのネットワークの基本的な要素を示すダイアグラム。

【図8】

本発明の例示的な実施形態の基地局を示すブロックダイアグラム。

【図9】

本発明の例示的な実施形態の基地局を示すブロックダイアグラム。

【図10】

本発明の例示的なフォワードリンクのフレームフォーマットを示すフレームダイアグラム。

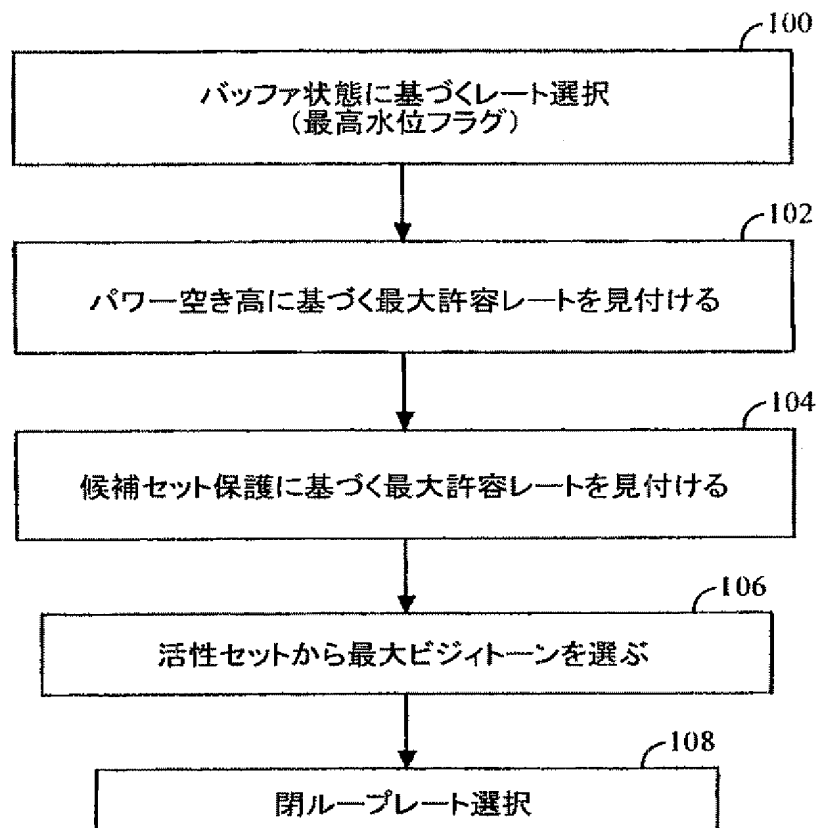
【図11】

本発明の例示的なフォワードリンクのフレームフォーマットを示すフレームダイアグラム。

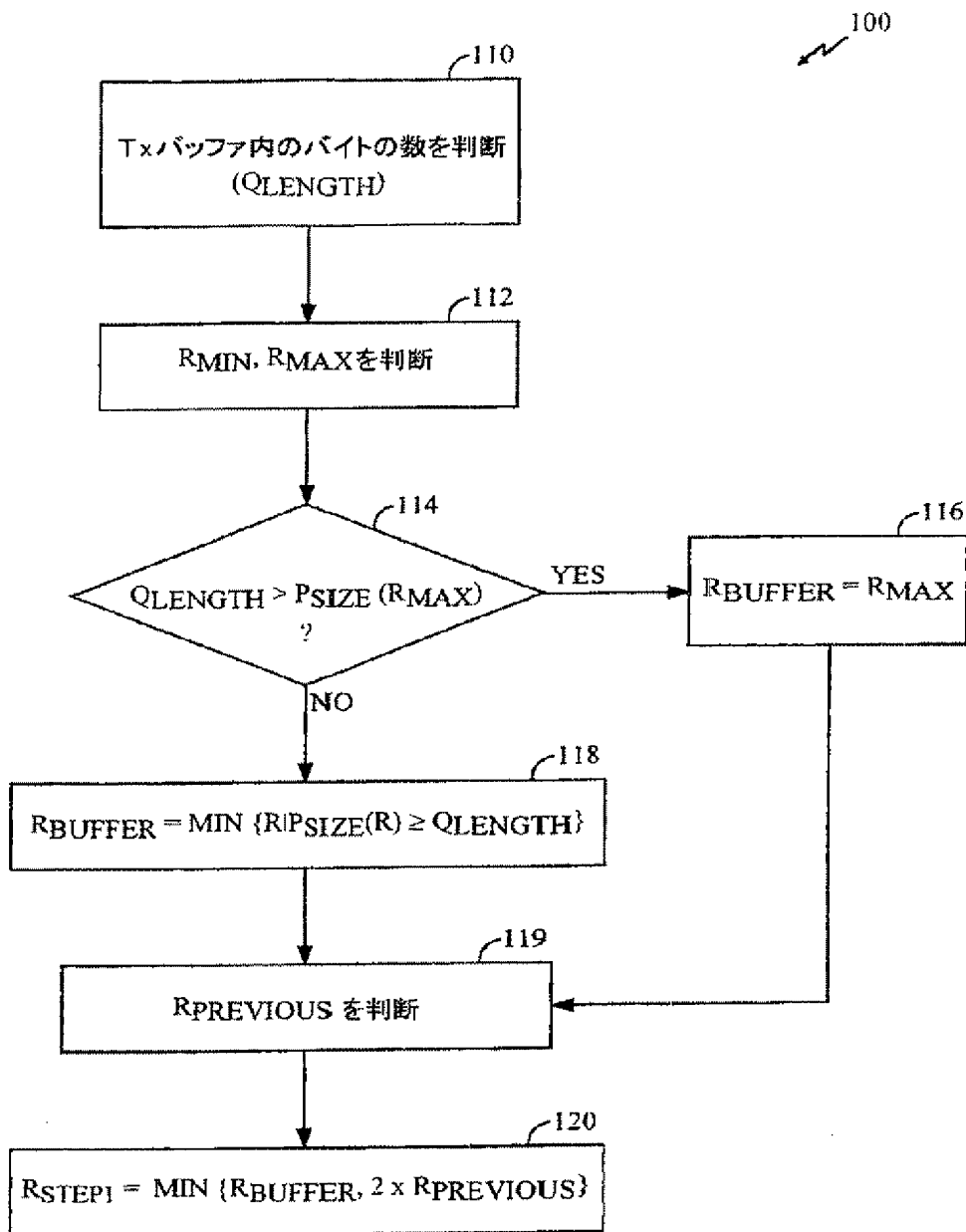
【図12】

本発明の例示的な加入者局のブロックダイヤグラム。

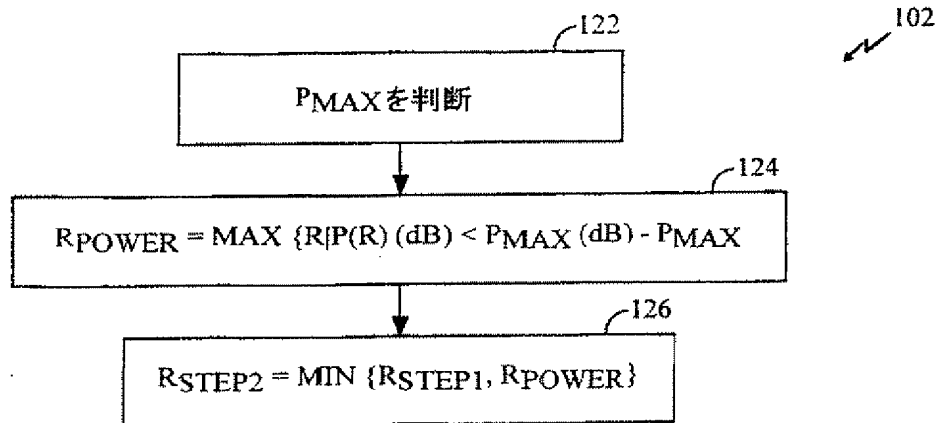
【図1】



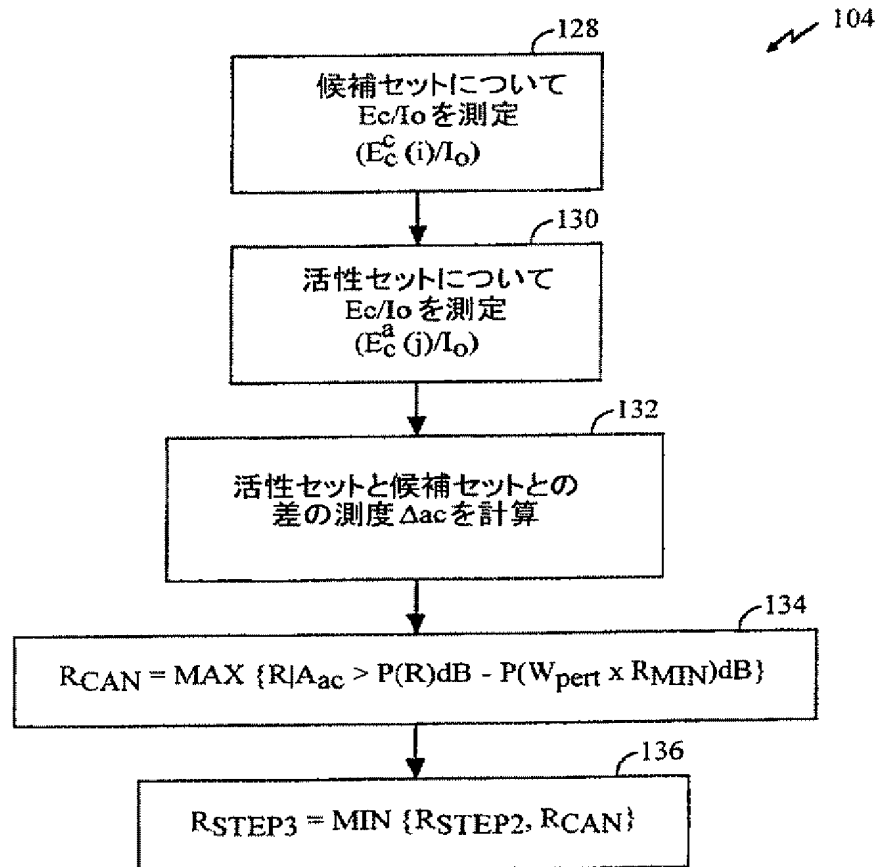
【図2】



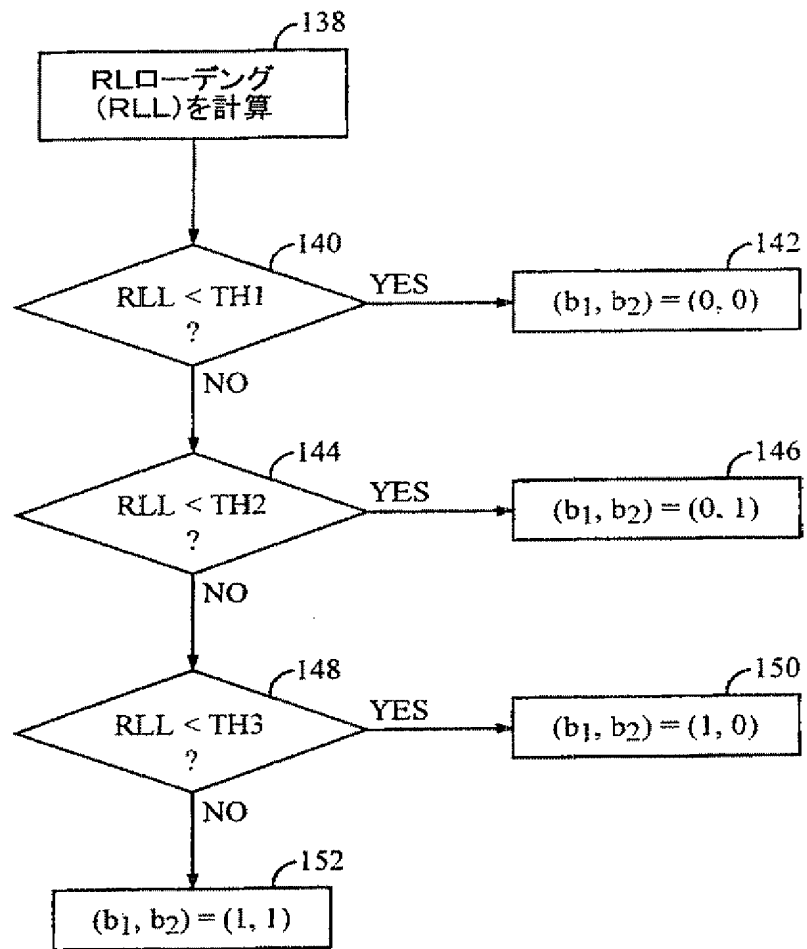
【図3】



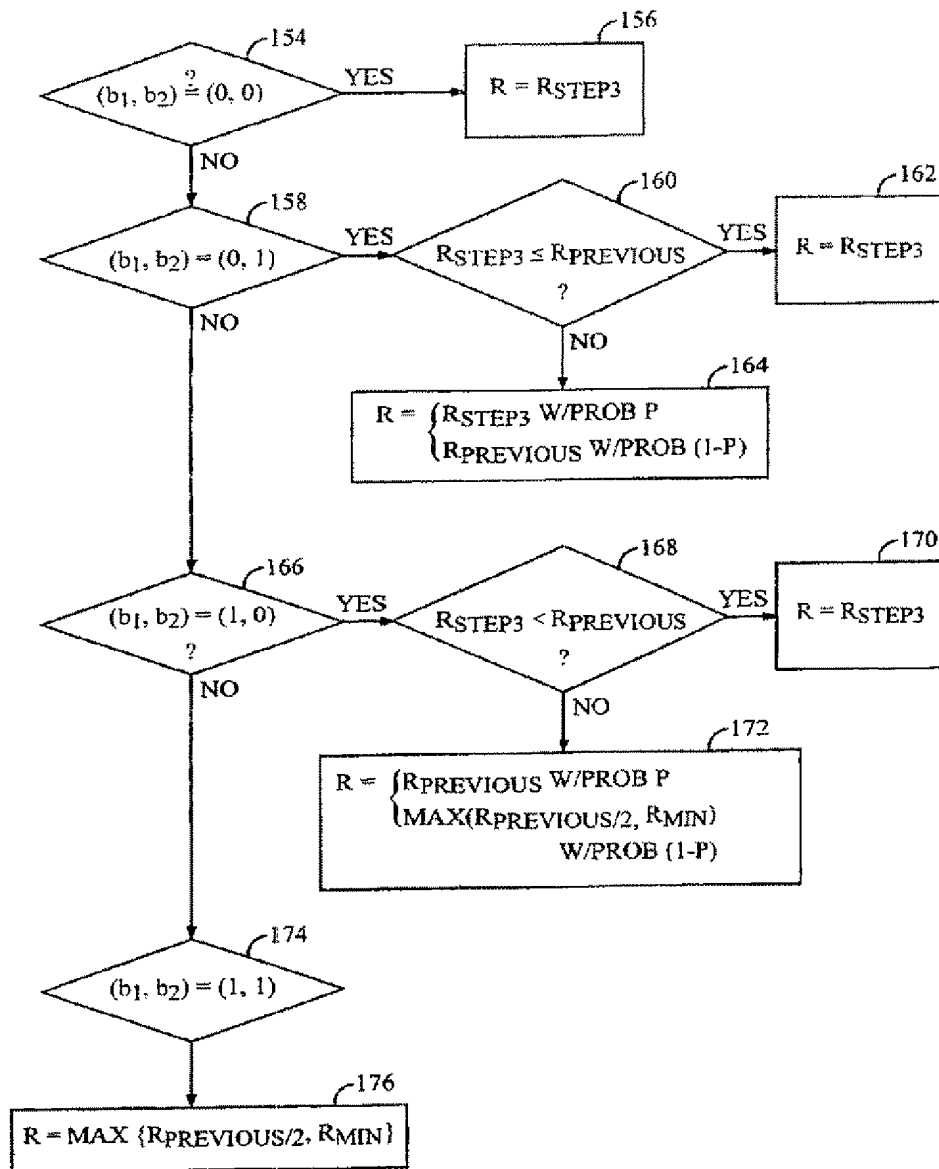
【図4】



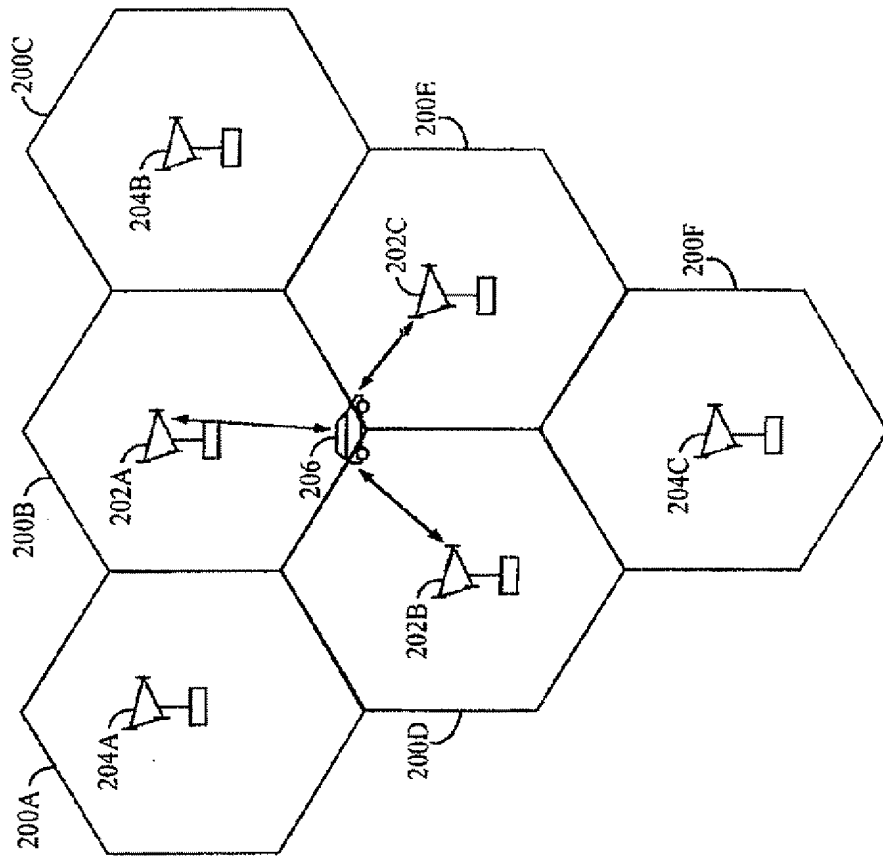
【図5】



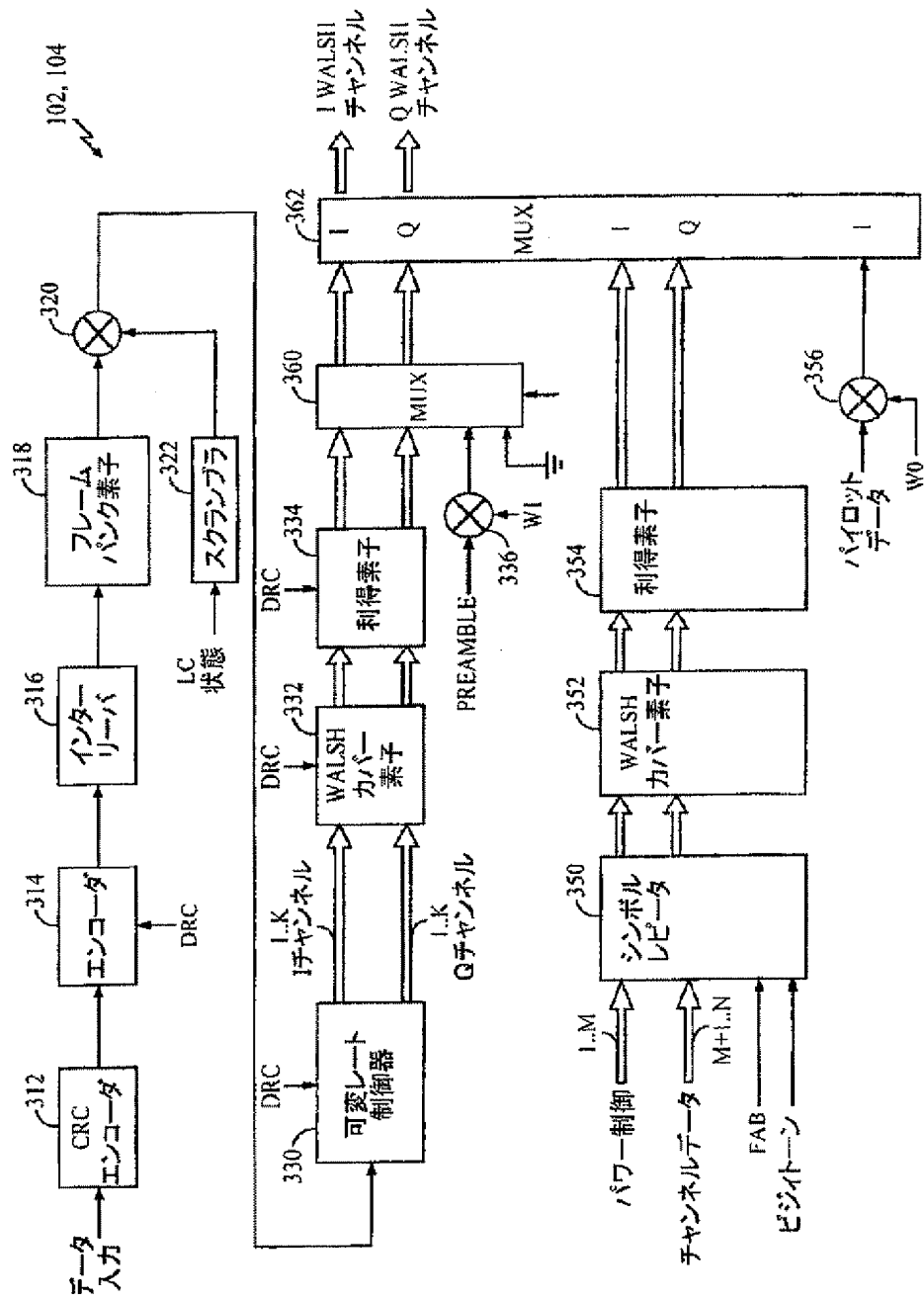
【図6】



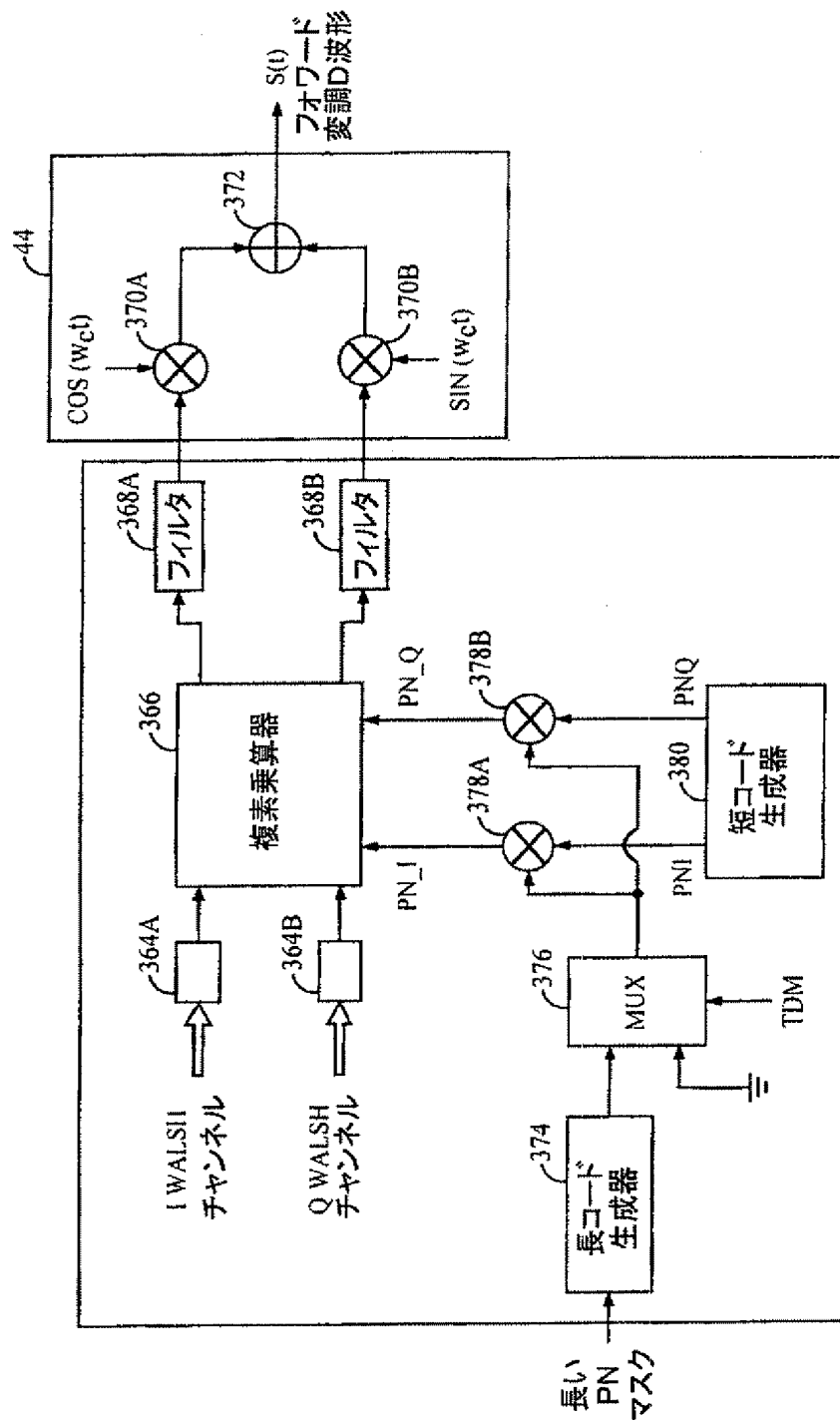
【図7】



【图 8】

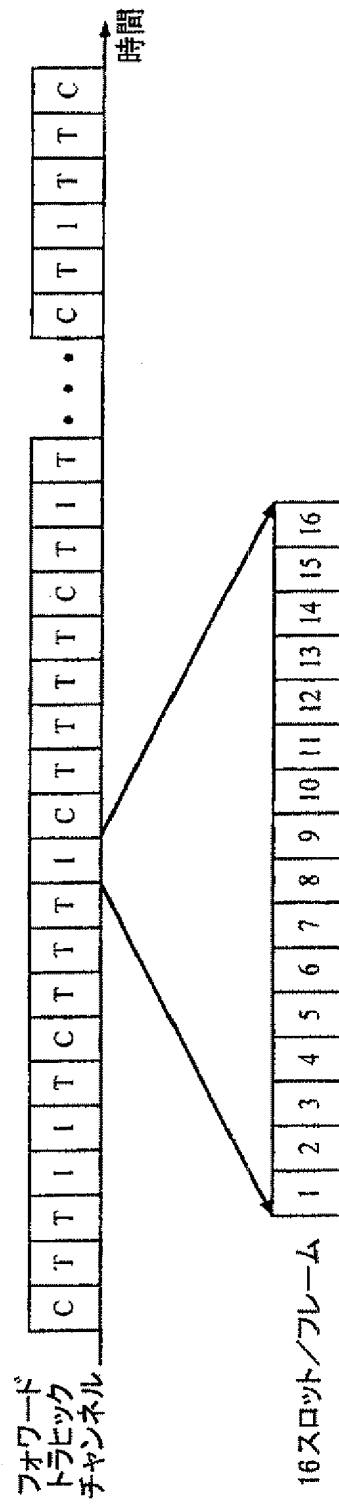


【図9】

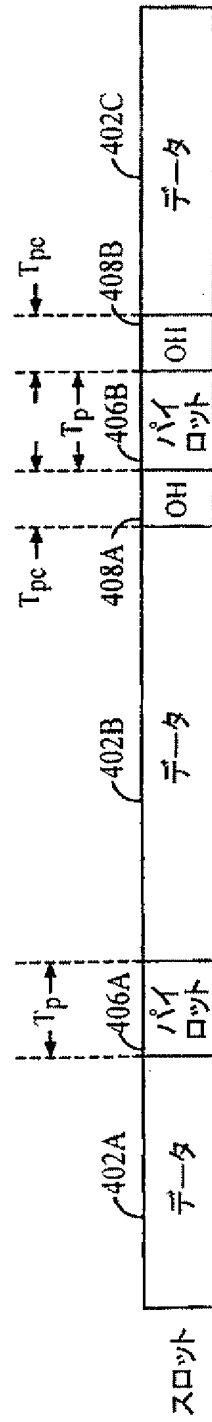


【図10】

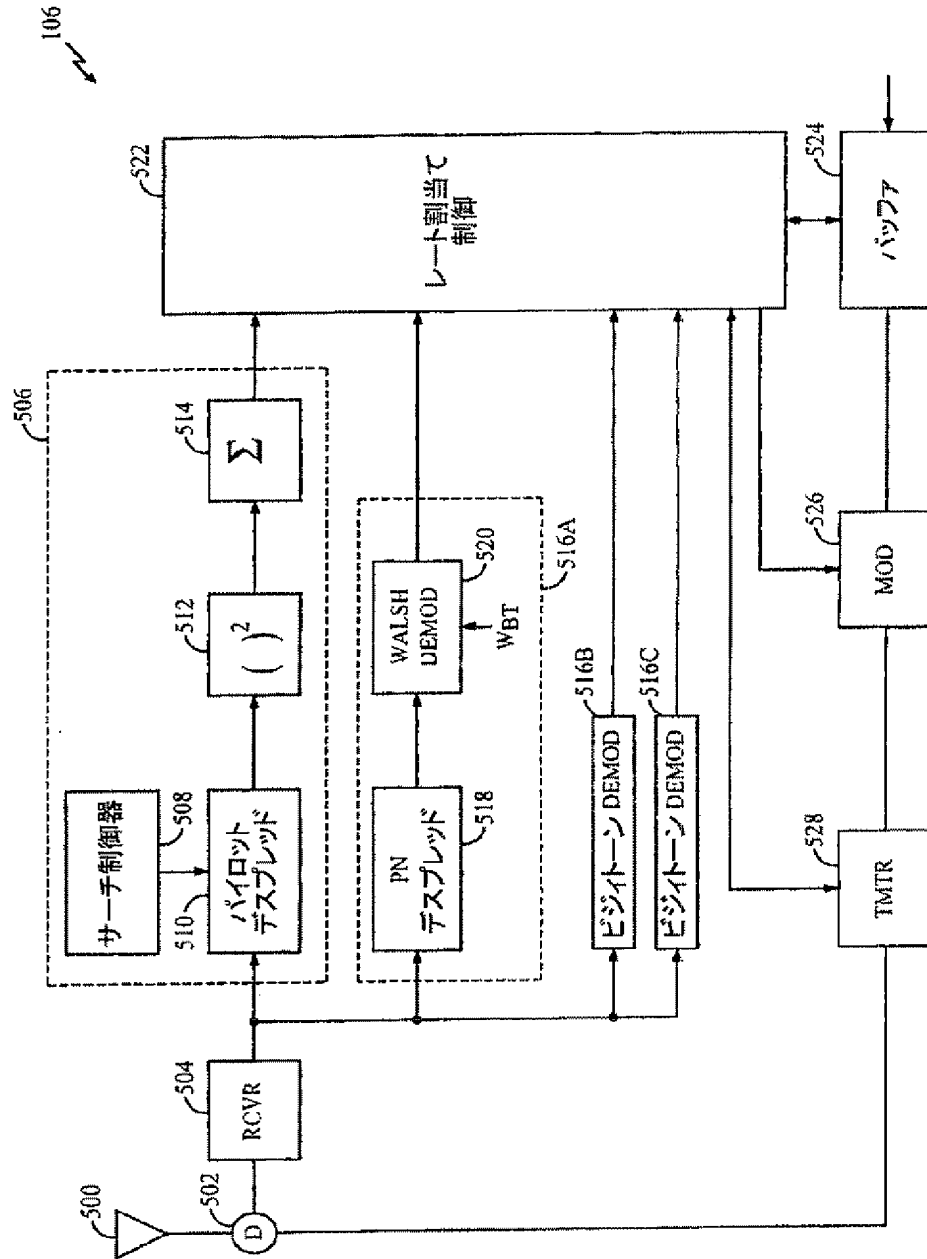
I=アイドルフレーム
 T=トラヒックフレーム
 C=制御チャンネルフレーム



【図11】



【図12】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 00/26878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04Q7/38 H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 09779 A (QUALCOMM INC) 25 February 1999 (1999-02-25) page 14, line 2 - line 12 page 18, line 30 - line 33 page 20, line 23 - page 21, line 11 page 23, line 24 - line 30 page 25, line 10 - line 15 page 30, line 10 - page 32, line 10 page 43, line 17 - line 27 page 44, line 20 - line 37 page 55, line 37 - page 56, line 10 --- -/-	1-59

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the International filing date

I document which may throw doubt on priority claims or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

S document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 February 2001

Date of making of the international search report

08/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5518 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 540-2040, Tx. 51 851 epc nl,
 Fax (+31-70) 540-3016

Authorized officer

Heinrich, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 00/26878

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 99 17582 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 8 April 1999 (1999-04-08) page 6, line 2 - line 16 page 8, line 3 - line 5 page 8, line 15 - line 31 page 10, line 29 - page 11, line 9	1,2,28, 55,57,58 3-27, 29-54, 56,59
E	WO 01 03357 A (QUALCOMM INC) 11 January 2001 (2001-01-11) page 5, line 13 - line 28 page 6, line 6 - line 27 page 8, line 21 - line 33	1,28,55, 57-59

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 00/26878

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9909779 A	25-02-1999	US 5923650 A AU 9201398 A EP 1005775 A	13-07-1999 08-03-1999 07-06-2000
WO 9917582 A	08-04-1999	US 6028851 A AU 9287498 A BR 9812836 A CN 1271504 T EP 1018280 A	22-02-2000 23-04-1999 08-08-2000 25-10-2000 12-07-2000
WO 0103357 A	11-01-2001	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成19年11月15日(2007.11.15)

【公表番号】特表2003-510991(P2003-510991A)

【公表日】平成15年3月18日(2003.3.18)

【出願番号】特願2001-527594(P2001-527594)

【国際特許分類】

H 0 4 B 1/707 (2006.01)

【F I】

H 0 4 J 13/00 D

【手続補正書】

【提出日】平成19年9月12日(2007.9.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 加入者局においてリバースリンクの伝送レートを判断するための方法であって：

活動状態の組の前記加入者局の中の各基地局から、リバースリンクのローディングを示すビジートン信号を受信する段階と；

前記ビジートン信号の1つを選択する段階と；

前記ビジートン信号の前記選択した1つにしたがって前記リバースリンク伝送レートを判断する段階とを含む方法。

【請求項2】 前記ビジートン信号が整数値によって示され、示されたローディングが前記整数値の値と共に増加するものであり、前記ビジートン信号の1つを選択する前記段階が最大値をもつビジートン信号を選択することを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記ビジートンが2ビットの数字として送られ、

(0, 0) がほとんどロードされていない基地局を示し；

(0, 1) が安定した基地局を示し；

(1, 0) が重くロードされた基地局を示し；

(1, 1) が基地局のオーバーロード状態を示している請求項2記載の方法。

【請求項4】 加入者局においてリバースリンクの伝送レートを判断する方法であって：

前記加入者局によって送られることになる待ち行列に入れられたデータ量にしたがって初期レートを選択する段階と；

少なくとも1つの受信したビジートンの値にしたがって前記初期レートを調整する段階とを含む方法。

【請求項5】 加入者局において電力の空き高量を判断する段階と；

前記電力の空き高にしたがって前記初期レートを調整して、第2の調整されたレートを供給する段階とをさらに含み；

前記初期レートを調整する前記段階が前記第2の調整されたレートで実行される請求項4記載の方法。

【請求項6】 候補の基地局と活動状態の組の基地局とからの信号強度にしたがうエネルギー差の計量を判断する段階と；

前記エネルギー差の計量にしたがって前記初期レートを調整して、第2の調整されたレートを供給する段階とをさらに含み；

前記初期レートを調整する前記段階が前記第2の調整されたレートで実行される請求項4記載の方法。

【請求項7】 候補の基地局と活動状態の組の基地局とからの信号強度にしたがうエネルギー差の計量を判断する段階と；

エネルギー差の計量にしたがって前記第2の調整されたレートを調整して、第3の調整されたレートを供給する段階とをさらに含み；

前記初期レートを調整する前記段階が、前記第3の調整されたレートにしたがって実行される請求項5記載の方法。

【請求項8】 前記加入者局によって送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量にしたがって初期レートを選択する前記段階が；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量を、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができるか否かを判断する段階と；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができる情報量を越えたときに、前記初期レートを所定の最大レートに設定する段階と；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができる情報量よりも少ないときに、前記初期レートを前記所定の最大レートよりも低い第2のレートに設定する段階と；

前記初期レートを、初期レートの現在の値よりも低いレートか、または先のフレームが送られたレートの2倍のレートに設定する段階とを含む請求項4記載の方法。

【請求項9】 前記電力の空き高にしたがって前記初期レートを調整して、第2の調整されたレートを供給する前記段階が；

前記電力の空き高にしたがって前記加入者局によって確実な伝送ができる最大レートを選択する段階と；

前記初期レートよりも低いレートと、前記加入者局による確実な伝送ができる前記最大レートとを、前記第2の調整されたレートとして選択する段階とを含む請求項5記載の方法。

【請求項10】 リバースリンク伝送のデータレートを選択する方法であって；

伝送バッファ内のデータ量にしたがって初期レートを選択する段階と；

電力の空き高値にしたがって前記初期レートを変更して、第1の調整されたレートを供給する段階と；

候補の組の保護値にしたがって前記第1の調整されたレートを変更して、第2の調整されたレートを供給する段階と；

受信したビジートン値にしたがって前記第2の調整されたレートを変更して、前記選択されたリバースリンクの伝送レートを供給する段階とを含む方法。

【請求項11】 初期レートを選択する前記段階が；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量を、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができるか否かを判断する段階と；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができる情報量を越えたときに、前記初期レートを所定の最大レートに設定する段階と；

送られることになる待ち行列へ入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持することができる情報量よりも少ないときに、前記初期レートを前記所定の最大レートよりも低い第2のレートに設定する段階と；

前記初期レートを、初期レートの現在の値よりも低いレートか、または先のフレームが送られたレートの2倍のレートに設定する段階とを含む請求項10記載の方法。

【請求項12】 初期レートを選択する前記段階が；

前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたか否かを判断する段階と；

前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたときにフラグを設定する段階とを含む請求項10記載の方法。

【請求項13】 初期レートを選択する前記段階が：
前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたか否かを判断する段階と；
前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたときにフラグを設定する段階とを含む請求項10記載の方法。

【請求項14】 電力の空き高値にしたがって前記初期レートを変更して、第1の調整されたレートを供給する前記段階が：

前記加入者局によって送ることができる最大電力を判断することと；
前記加入者局によって送ることができる前記最大電力以下で送ることができる最大レートを選択することとを含む請求項10記載の方法。

【請求項15】 最大レートを選択する前記段階が：
前記加入者局がソフトなハンドオフ中であるか否かを判断する段階と；
最大レートを選択する前記段階が、前記加入者局がソフトなハンドオフ中であるか否かを判断することについての前記判断にしたがって実行される請求項14記載の方法。

【請求項16】 最大レートを選択する前記段階が：
前記加入者局と活動状態の組の基地局との間の距離を判断する段階を含んでおり；
最大レートを選択する前記段階が、前記加入者局と活動状態の組の基地局との間の距離を判断することにしたがって実行される請求項14記載の方法。

【請求項17】 最大レートを選択する前記段階が：
前記加入者局の速度を判断する段階を含み；
最大レートを選択する前記段階が、前記加入者局の速度にしたがって実行される請求項14記載の方法。

【請求項18】 前記候補の組の保護値にしたがって前記第1の調整されたレートを変更して、第2の調整されたレートを供給する前記段階が：

少なくとも1つの候補の組の基地局の信号エネルギーを測定する段階と；
少なくとも1つの活動状態の組の基地局の信号エネルギーを測定する段階と；
少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護値を計算する段階とを含む請求項14記載の方法。

【請求項19】 少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護値を計算する前記段階が：

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された活動状態の組のエネルギーを供給する段階と；
少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された候補の組のエネルギーを供給する段階とを含み；
前記候補の組の保護値を計算する前記段階が、前記加算された活動状態の組のエネルギーと前記加算された活動状態の組のエネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項18記載の方法。

【請求項20】 少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護値を計算する前記段階が：

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最低エネルギーの活動状態の組の基地局を選択する段階と；
少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの候補の組の基地局を選択する段階とを含み；

前記候補の組の保護値を計算する前記段階が、前記最低エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと前記最大エネルギーの候補の組の基地局の信号エネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項18記載の方法。

【請求項21】 少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護

値を計算する前記段階が：

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最低エネルギーの活動状態の組の基地局を選択する段階と；

少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された候補の組のエネルギーを供給する段階とを含み；

前記候補の組の保護値を計算する前記段階が、前記最低エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと前記加算された活動状態の組のエネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項18記載の方法。

【請求項22】 少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーと少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーとにしたがって、前記候補の組の保護値を計算する前記段階が：

少なくとも1つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの活動状態の組の基地局を選択する段階と；

少なくとも1つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの候補の組の基地局を選択する段階とを含み；

前記候補の組の保護値を計算する前記段階が、前記最大エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと最大エネルギーの候補の組の基地局の信号エネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項18記載の方法。

【請求項23】 受信したビジートン値にしたがって前記第2の調整されたレートを変更して、前記選択されたりバースリンクの伝送レートを提供する前記段階が、確率論的プロセスにしたがって実行される請求項10記載の方法。

【請求項24】 確率論的プロセスが、所定の先行する間隔における平均伝送レート数にしたがって判断される請求項23記載の方法。

【請求項25】 確率論的プロセスが、バッファ容量のフラグにしたがって判断される請求項23記載の方法。

【請求項26】 確率論的プロセスが、バッファ容量のフラグにしたがって判断される請求項25記載の方法。

【請求項27】 伝送レート（p）を増加する確率が次の式：

$$p = \min\{1, \langle [1 + (F_{\text{buffer}} / 2)] / N_{\text{rate}} \rangle \log_2 \langle R_{\text{max}} / R_{\text{average}} \rangle\},$$

によって与えられ、なおR_{average}が所定数の先行する伝送における平均データレートであり、F_{buffer}はバッファが一杯のフラグであり、ここで例示的な実施形態では0か、またはバッファが一杯の状態を示す1の値を仮定し、R_{max}は既に記載したように、加入者局の最大伝送レートであり、N_{rate}は加入者局に有効なレート数である請求項26記載の方法。

【請求項28】 高いレートのデジタルデータを伝送するための加入者局であって

：

活動状態の組の前記加入者局において、各基地局からのリバースリンクのローディングを示すビジートンの信号を受信するための受信機と；

前記ビジートン信号の1つを選択し、前記ビジートンの信号の前記選択された1つにしたがって前記リバースリンクの伝送レートを判断するための制御プロセッサとを含む加入者局。

【請求項29】 前記ビジートン信号が整数値によって示され、ローディングが前記整数値の値で増加を示されていて、前記ビジートン信号の1つを選択する前記段階が最大値をもつビジートン信号を選択することを含む請求項28記載の方法。

【請求項30】 前記ビジートンが2ビットの数字として送られ、

(0, 0)がほとんどロードされていない基地局を示し；

(0, 1)が安定した基地局を示し；

(1, 0)が重くロードされた基地局を示し；

(1, 1)が基地局のオーバーロード状態を示している請求項29記載の方法。

【請求項 3 1】 高速でデジタルデータを伝送するための加入者局であって：

前記加入者局によって伝送するためのデータを記憶するバッファと；

活動状態の組の前記加入者局において、各基地局からのリバースリンクのローディングを示すビジートン信号を受信する受信機と；

前記ビジートン信号の1つを選択し、前記ビジートン信号の中の前記選択した1つと前記バッファ内のデータ量とにしたがって前記リバースリンクの伝送レートを判断するための制御プロセッサとを含む加入者局。

【請求項 3 2】 前記制御プロセッサがさらに、加入者局内の電力の空き高量と、前記電力にしたがう前記伝送レートとを判断することをさらに含む請求項 3 1 記載の加入者局。

【請求項 3 3】 前記制御プロセッサがさらに、候補の基地局および活動状態の組の基地局からの信号強度にしたがってエネルギー差の計量を判断し、前記エネルギー差の計量にしたがって前記伝送レートを判断して、第2の調整されたレートを供給する請求項 3 1 記載の加入者局。

【請求項 3 4】 前記制御プロセッサがさらに、候補の基地局および活動状態の組の基地局からの信号強度にしたがってエネルギー差の計量を判断し、前記エネルギー差の計量にしたがって前記伝送レートを判断して、第2の調整されたレートを供給する請求項 3 2 記載の加入者局。

【請求項 3 5】 前記制御プロセッサが、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量を所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できるか否かを判断し、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できる情報量を越えたときは、所定の最大レートに対して前記伝送レートを選択し、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できる情報量よりも少ないときは、前記所定の最大レートよりも少ない第2のレートに前記初期レートを設定する請求項 3 1 記載の加入者局。

【請求項 3 6】 前記制御プロセッサが、前記電力の空き高にしたがって前記加入者局による確実な伝送を可能にする最大レートを選択し、初期レートよりも低いレートと前記加入者局による確実な伝送を可能にする前記最大レートとを前記第2の調整されたレートとして選択する請求項 3 2 記載の加入者局。

【請求項 3 7】 1組の可能なレートの中の前記選択されたレートでデータを送る加入者局であって：

前記加入者局によって送られるデータ量を記憶するバッファと；

ビジートン値を示すビジートン信号を受信する受信機のサブシステムと；

伝送バッファ内のデータ量にしたがって初期レートを選択し、電力の空き高値にしたがって前記初期レートを変更して第1の調整されたレートを供給し、候補の組の保護値にしたがって前記第1の調整されたレートを変更して第2の調整されたレートを供給し、受信したビジートン値にしたがって前記第2の調整されたレートを変更して前記選択されたリバースリンクの伝送レートを供給するための制御プロセッサと；

前記選択されたデータレートでデータを送る送信機とを含む加入者局。

【請求項 3 8】 前記制御プロセッサが、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量を所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できるか否かを判断し、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できる情報量を越えたときは、所定の最大レートに前記初期レートを設定し、送られることになる待ち行列に入れられたデータ量が、所定の最大データレートで送られるパケット内に保持できる情報量よりも少ないときは、前記所定の最大レートよりも少ない第2のレートに前記初期レートを設定し、初期レートの現在の値よりも少ないレートおよび先行するフレームが送られたレートの2倍のレートに前記初期レートを設定する請求項 3 7 記載の加入者局。

【請求項 3 9】 前記制御プロセッサが、前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えるか否かを判断し、前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたときにフラ

グを設定する請求項 37 記載の方法。

【請求項 40】 前記制御プロセッサが、前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたか否かを判断し、前記バッファ内の前記データ量が所定の量を超えたときにフラグを設定する請求項 38 記載の方法。

【請求項 41】 前記制御プロセッサが、前記加入者局によって送ることができる最大電力を判断し、前記加入者局によって送ることができる前記最大電力以下で送ることができる最大レートを選択する請求項 37 記載の加入者局。

【請求項 42】 前記制御プロセッサが、前記加入者局がソフトなハンドオフ中であるか否かを判断し、前記加入者局の最大レートの選択が、前記加入者局がソフトなハンドオフ中であるか否かについての前記判断にしたがって行われる請求項 41 記載の加入者局。

【請求項 43】 前記制御プロセッサが、前記加入者局と活動状態の組の基地局との間の距離を判断し、最大レートの選択が、前記加入者局と活動状態の組の基地局との間の距離を判断することにしたがって実行される請求項 41 記載の方法。

【請求項 44】 前記制御プロセッサが前記加入者局の速度を判断し、前記加入者局の速度にしたがって最大値を選択する請求項 41 記載の加入者局。

【請求項 45】 前記制御プロセッサが、少なくとも 1 つの候補の組の基地局の信号エネルギーを推定し、少なくとも 1 つの活動状態の組の基地局の信号エネルギーを推定し、少なくとも 1 つの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと少なくとも 1 つの候補の組の基地局の信号エネルギーとにしたがって前記候補の組の保護値を計算する請求項 41 記載の加入者局。

【請求項 46】 前記制御プロセッサが、少なくとも 1 つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された活動状態の組のエネルギーを供給し、少なくとも 1 つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された候補の組のエネルギーを供給し、前記候補の組の保護値の計算が、前記加算された活動状態の組のエネルギーと前記加算された活動状態の組のエネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項 45 記載の加入者局。

【請求項 47】 前記制御プロセッサが、少なくとも 1 つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最小エネルギーの活動状態の組の基地局を選択し、少なくとも 1 つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの候補の組の基地局を選択し、前記候補の組の保護値の計算が、前記最低エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと、前記最大エネルギーの候補の組の基地局の信号エネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項 45 記載の加入者局。

【請求項 48】 前記制御プロセッサが、少なくとも 1 つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最低エネルギーの活動状態の組の基地局を選択し、少なくとも 1 つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーのエネルギーを加算して、加算された候補の組のエネルギーを供給し、前記候補の組の保護値の計算が、前記最低エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと前記加算された活動状態の組のエネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項 45 記載の加入者局。

【請求項 49】 前記制御プロセッサが、少なくとも 1 つの活動状態の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの活動状態の組の基地局を選択し、少なくとも 1 つの候補の組の基地局の前記信号エネルギーの最大エネルギーの候補の組の基地局を選択し、前記候補の組の保護値の計算が、前記最大エネルギーの活動状態の組の基地局の信号エネルギーと、前記最大エネルギーの候補の組の基地局の信号エネルギーとの間の差にしたがって実行される請求項 45 記載の加入者局。

【請求項 50】 制御プロセッサが、確率論的プロセスにしたがって前記伝送レートを選択する請求項 37 記載の加入者局。

【請求項 51】 確率論的プロセスが、所定の先行する間隔上で平均伝送レート数にしたがって判断される請求項 50 記載の加入者局。

【請求項 52】 確率論的プロセスが、バッファ容量のフラグにしたがって判断され

る請求項50記載の加入者局。

【請求項53】 確率論的プロセスが、バッファ容量のフラグにしたがって判断される請求項52記載の加入者局。

【請求項54】 伝送レート (p) を増加する確率が次の式：

$$p = \min\{1, \langle [1 + (F_{\text{buffer}} / 2)] / N_{\text{rates}} \rangle \log_2 \langle R_{\text{max}} / R_{\text{average}} \rangle \},$$

によって与えられ、なお R_{average} が所定数の先行する伝送における平均データレートであり、 F_{buffer} はバッファが一杯のフラグであり、例示的な実施形態では0か、またはバッファが一杯の状態を示す1の値を仮定し、 R_{max} は既に記載したように、加入者局の最大伝送レートであり、 N_{rates} は加入者局に有効なレート数である請求項53記載の加入者局。

【請求項55】 リバースリンクのローディングを測定する手段と；

前記リバースリンクのローディングを示すビジートーンの信号を送る手段とを含む基地局。

【請求項56】 前記ビジートーン信号が、2ビットの数値として送られ、

(0, 0) がほとんどロードされていない基地局を示し；

(0, 1) が安定した基地局を示し；

(1, 0) が重くロードされた基地局を示し；

(1, 1) が基地局のオーバーロード状態を示している請求項55記載の基地局。

【請求項57】 前記基地局がCDMA基地局である請求項56記載の基地局。

【請求項58】 ビジートーン信号がCDMA信号へ時分割多重化される請求項56記載の基地局。

【請求項59】 前記基地局がさらに、最大許容リバースリンクの伝送レートを示す信号を送る請求項56記載の基地局。

【手続補正2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0005

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0005】

加入者局は通信中に少なくとも1つの基地局と通信する。CDMAの加入者局は、ソフトなハンドオフ (soft handoff) 中に多数の基地局と通信することができる。ソフトなハンドオフは、先の基地局とのリンクを切断する前に、新しい基地局とのリンクを設定するプロセスである。ソフトなハンドオフは呼をドロップする可能性を最小にする。ソフトなハンドオフのプロセス中に基地局を介して加入者局と通信するための方法およびシステムは、米合衆国特許第5,267,261号 (“MOBILE ASSISTED SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM”) に記載されており、これは本発明の譲受人に譲渡されており、ここでは参考文献として取り入れる。ソフトなハンドオフは、同じ基地局によってサービスされる多数のセクタ上で通信を行うプロセスである。ソフトなハンドオフのプロセスは、1996年12月11日出願された米国特許出願第08/763/498号明細書 (“METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING HANDOFF BETWEEN SECTORS OF A COMMON BASE STATION”)、1999年8月3日出願されたKlein S. Gilheousen氏による現在の米国特許第5,933,787号明細書に記載されており、これは本発明の譲受人に譲渡されており、ここでは参考文献として取り入れる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0008

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0008】

音声サービスとデータサービスとの間の重要な相違点は、音声サービスが厳密な一定の遅延要求を加えることである。一般的に、言語フレームの一方向の全遅延は100ミリ秒未満でなければならない。対称的に、データの遅延はデータ通信システムの効率を最適化するのに使用される可変パラメータになる。とくに、音声サービスによって許容できる遅延よりも相当に大きい遅延を必要とするより効率的なエラー補正コード化技術を利用することができる。データのための例示的な効率的コード化方式は、1996年11月6日に出願された米国特許出願第08/743 688号明細書（“SOFT DECISION OUTPUT DECODER FOR DECODING CONVOLUTIONALLY ENCODED CODEWORDS”）、1999年8月3日に出願されたN.T.Sindhushayana氏他による現在の米国特許第5,933,462号明細書に記載されており、これは本発明の譲受人に譲渡されており、ここでは参考文献として取り入れる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

ワイヤレスデータ通信システムは、一般的に、フォワードリンクとリバースリンクの両者において一定の範囲の伝送データレートを供給することができる。これらの伝送データレートは、ソースが典型的に選択されたデータアプリケーションに本質的に依存して異なる到来情報データレートを提供することを説明しなければならない媒体アクセス制御として識別される方式にしたがって、種々の活動状態のトラックソースへ割り当てられる。さらに加えて、伝送データレートを特定の加入者へ割り当てるときに、チャンネルの状態および全体的なシステムロードを検討すべきである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

制御ブロック114では、加入者局は伝送バッファ内の情報のバイト数が最大伝送レートにおけるパケットの大きさよりも大きいかを判断する。例示的なニューメロロジィ (numerology) の場合に、最大レートは307.2キロビット/秒であり、対応する最大パケットの大きさは2048バイトである。伝送バッファ内の情報バイト数は、最大伝送レートにおけるパケットの大きさよりも大きいとき、ブロック116において、変数 R_{max} は R_{max} に等しく設定される。伝送バッファ内の情報のバイト数が最大伝送レートにおけるパケットの大きさほど大きくないときは、ブロック118において、変数 R_{eff} は伝送バッファ (Q_{length}) の全内容を単一のパケットで送ることができる最低の使用可能レートに設定される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

例示的な実施形態では、加入者局のバッファは2つの部分に分割される。第1の部分は新しい伝送データを含み、第2の部分は無線リンクプロトコル (Radio Link Protocol) データを含み、これは既に伝送されているが、再び伝送される可能性のあるパケットである。好ましい実施形態では、フラグ F_{buffer} は、加入者局の新しいデータバッファがほぼ一杯であるときに設定される。ほぼ一杯のバッファフラグの設定にตอบสนองして、加入者局の調整はレート選択アルゴリズムである。第1の例示的な実施形態では、加入者局は

レート選択アルゴリズムを調整し、増加する伝送レートの1つにまでその伝送レートにバイアスをかけ、これについては別途詳しく記載する。代替の実施形態では、加入者局は所定のより高いレートで伝送する。当業者は一杯のバッファのフラグ設定に対する応答を変更して、本発明の技術的範囲内の種々の方法の全てにおいて伝送レートを増加できることが分かるであろう。公平性をもたせるために、 F_{buffer} フラグは最後の100パケットからの N_{buffer} (例えば25) 倍よりも大きく設定してはならない。

【手続補正7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0047

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0047】

図5は、2ビットのビジートンの値を判断するための例示的な方法を示している。ブロック138では、基地局はリバースリンクのローディングを推定する。リバースリンクのローディングを推定するには複数の方法があり、その全ては本発明に应用可能である。リバースリンクのローディングを推定するための例示的な実施形態は、米合衆国特許出願第09/204,616号明細書 (“Method and Apparatus for Loading Estimation”)、2001年2月20日に出願されたRoberto Padovani氏による現在の米国特許第6,192,249号明細書に詳しく記載されており、本発明の譲受人によって譲渡され、ここでは参考文献として取上げている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0066

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0066】

パイロットデータは全てゼロ (または全て1) のシーケンスを含み、これは乗算器356へ供給される。乗算器356はWalshコード W_0 でパイロットデータをカバーする。Walshコード W_0 は全てゼロのシーケンスであるので、乗算器356の出力はパイロットデータである。パイロットデータはMUX 362によって時分割多重化され、IのWalshチャンネルに供給され、複素乗算器 (complex multiplier) 366内において短い PN_I コードによって拡散される (図9参照)。例示的な実施形態では、パイロットデータは長い PN コードで拡散されず、MUX 376によるパイロットバースト中にゲートオフされて、全ての加入者局206によって受信できるようになる。したがってパイロット信号は変調されていないBPSK信号である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0067

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0067】

図9には、データを変調するのに使用される例示的な変調器のブロックダイヤグラムが示されている。IのWalshチャンネルおよびQのWalshチャンネルは、それぞれ加算器364aおよび364bに供給され、ここでKのWalshチャンネルを加算して、それぞれ I_{sum} および Q_{sum} を供給する。 I_{sum} および Q_{sum} の信号は複素乗算器366へ供給される。複素乗算器366はさらに乗算器378aおよび378bから PN_I および PN_Q 信号を受信し、次の式にしたがって2つの複素入力を乗算する：

【数 1】

$$\begin{aligned}(I_{mult} + jQ_{mult}) &= (I_{sum} + jQ_{sum}) \cdot (PN_I + jPN_Q) \\ &= (I_{sum} \cdot PN_I - Q_{sum} \cdot PN_Q) + j(I_{sum} \cdot PN_Q + Q_{sum} \cdot PN_I),\end{aligned}\quad (6)$$

【手続補正 10】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0069

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0069】

例示的な実施形態では、データパケットは長いPNコードと短いPNコードで拡散される。長いPNコードはパケットにスクランブルをかけ、その結果パケットが方向付けられている加入者局206のみがパケットを逆スクランブルすることができる。例示的な実施形態では、パイロットビット、電力制御ビット、および制御チャンネルパケットは長いPNコードではなく、短いPNコードで拡散されて、全ての加入者局206がこれらのビットを受信できるようにする。長いPNのシーケンスは長いコード発生器374によって生成され、乗算器(MUX)376へ供給される。長いPNマスクは長いPNのシーケンスのオフセットを判断し、宛先の加入者局206へユニークに割り当てられる。MUX376からの出力は、データ部分の伝送中の長いPNシーケンスか、さもなければ(例えば、パイロットおよび電力制御部分中の)ゼロである。MUX376からのゲートされた長いPNのシーケンスおよび短いコード発生器380からの短いPN_rおよびPN_qのシーケンスは、それぞれ乗算器378aおよび378bへ供給され、ここでは2組のシーケンスを乗算して、それぞれPN_IPN_Q信号を形成する。PN_IおよびPN_Q信号は複素乗算器366へ供給される。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0070

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0070】

図8および9に示した例示的なトラヒックチャンネルのブロックダイアグラムは、フォワードリンク上でのデータのコード化および変調をサポートする多数のアーキテクチャの1つである。他のアーキテクチャとして、例えばIS-95標準にしたがうCDMAシステムにおけるフォワードリンクトラヒックチャンネルのためのアーキテクチャも利用でき、これも本発明の技術的範囲内である。

IV. フォワードリンクフレーム構造

図10には、本発明の例示的なフォワードリンクのフレーム構造のダイアグラムが示されている。トラヒックチャンネルはフレームに分割され、例示的な実施形態では、フレームは、短いPNのシーケンスまたは2.667ミリ秒の長さに定められている。各フレームは全ての加入者局206へアドレス指定された制御チャンネル情報(制御チャンネルフレーム)、および特定の加入者局206へアドレス指定されるトラヒックデータ(トラヒックフレーム)を保持しているか、または空(アイドルフレーム)であってもよい。各フレームのコンテンツは、伝送している基地局102によって実行されるスケジューリングによって判断される。例示的な実施形態では、各フレームは16の時間スロットから構成されていて、各時間スロットは1.667ミリ秒の継続期間をもっている。1.667ミリ秒の時間スロットは、加入者局206がフォワードリンク信号のC/I測定を実行するのに適している。1.667ミリ秒の時間スロットは、効率的なパケットデータ伝送のために十分な時間量も表わしている。

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成20年1月10日(2008.1.10)

【公表番号】特表2003-510991(P2003-510991A)

【公表日】平成15年3月18日(2003.3.18)

【出願番号】特願2001-527594(P2001-527594)

【国際特許分類】

H 0 4 B 1/707 (2006.01)

【F I】

H 0 4 J 13/00 D

【手続補正書】

【提出日】平成19年11月16日(2007.11.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

ワイヤレスデータ通信システムは、一般的に、フォワードリンクとリバースリンクの両者において一定の範囲の伝送データレートを供給することができる。これらの伝送データレートは、ソースが選択されたデータアプリケーションに本質的に依存する異なる到来情報データレートを供給しなければならない媒体アクセス制御として識別される方式にしたがって、種々の活動状態のトラックソースへ割り当てられる。さらに加えて、伝送データレートを特定の加入者へ割り当てるときに、チャンネルの状態および全体的なシステムロードを検討すべきである。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

制御ブロック114では、加入者局は伝送バッファ内の情報のバイト数が最大伝送レートにおけるパケットの大きさよりも大きいかを判断する。例示的な番号論(numerology)の場合に、最大レートは307.2キロビット/秒であり、対応する最大パケットの大きさは2048バイトである。伝送バッファ内の情報バイト数は、最大伝送レートにおけるパケットの大きさよりも大きいとき、ブロック116において、変数 $R_{b,eff}$ は R_{max} に等しく設定される。伝送バッファ内の情報のバイト数が最大伝送レートにおけるパケットの大きさほど大きくないときは、ブロック118において、変数 $R_{b,eff}$ は伝送バッファ(Q_{length})の全内容を単一のパケットで送ることができる最低の使用可能レートに設定される。